

Fremdkörperdetektion in der industriellen Lebensmittelproduktion

**Praxisnahe Darstellung des HACCP-Konzeptes am
Beispiel IFS, International Food Standard Version 5**



Ronald Helmelt

Diplomarbeit

im Zuge des Studiums des Wirtschaftsingenieurwesens an der
Hochschule für Technik und Wirtschaft Mittweida (FH)

University of Applied Sciences

Abteilung Wirtschaftsingenieurwesen



Inhaltsverzeichnis:

Inhaltsverzeichnis	-2-
Abbildungsverzeichnis	-4-
Tabellenverzeichnis	-5-
1 Einleitung	-6-
1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung	-6-
1.2 Gliederung der Arbeit	-7-
2 Fremdkörperdetektion in der industriellen Lebensmittelproduktion.....	-8-
2.1 Grundlagen	-8-
2.1.1 Globale Sicherung der Lebensmittelqualität	-8-
2.1.2 Produktqualität	-9-
2.1.3 Produktquantität	-10-
2.2 HACCP Standards und Normen.....	-11-
2.2.1 HACCP-Grundlagen	-11-
2.2.2 GFSI-Global Food Safety Initiative	-15-
2.2.3 IFS-International Food Standard Version 5	-17-
2.2.4 BRC-British Retail Consortium	-20-
2.2.5 ISO 22000:2005	-21-
2.3 Fremdkörperdetektoren mit praxisnahen Beispielen.....	-23-
2.3.1 Beispiele von Fremdkörpern und Möglichkeiten der Prävention.....	-23-
2.3.2 Technologien der Fremdkörperdetektion	-25-
2.3.3 Metalldetektoren.....	-27-
2.3.4 Röntgendetektoren.....	-30-

2.4 IFS-Praxisbeispiel Fremdkörpermanagement	-33-
2.4.1 Übersicht der relevanten Punkten im IFS.....	-33-
2.4.2 Kritische Kontrollpunkte (CCP's) definieren, IFS 2.1.3.6.	-34-
2.4.3 Festsetzen von kritischen Grenzwerten, IFS 2.1.3.7	-38-
2.4.4 Errichtung eines Monitoringsystems für jeden CCP, IFS 2.1.3.8	-42-
2.4.5 Ergreifen von Korrekturmaßnahmen, IFS 2.1.3.9	-51-
2.4.6 Risiko von Fremdkörpern, IFS-Kapitel 4.9	-52-
2.4.7 Kommentare zu den Unterpunkten IFS 4.9.1 bis 4.9.14	-52-
 3 Ausblick und Zusammenfassung	 -59-
3.1 Anforderung in der Zukunft.....	-59-
3.2 Schlußbetrachtung, Zusammenfassung.....	-60-
3.3 Haftungsausschluss	-61-
3.4 Selbständigkeitserklärung	-61-
 Literaturverzeichnis.....	 -62-

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Übersicht Normen, Standards, Gesetze.....	-13-
Abb. 2: Potenzielle Gefahren gemäß HACCP-Konzept.....	-15-
Abb. 3: Darstellung der weltweit bedeutenden Standards.....	-16-
Abb. 4: Metalldetektor Beispiele.....	-28-
Abb. 5: Funktionsweise Röntgendetektor.....	-30-
Abb. 6: Vergleich Röntgenstrahlungsdosis im Alltag.....	-32-
Abb. 7: CCP Entscheidungsbaum nach Codex Alimentarius.....	-36-
Abb. 8: FMEA- Beispiel Metalldetektor.....	-38-
Abb. 9: Typische Empfindlichkeitsstandards bei Metalldetektoren für Trockenprodukte....	-41-
Abb.10: Typische Empfindlichkeitsstandards bei Metalldetektoren für Feuchtprodukte....	-42-
Abb. 11: Prüfkörper für Metalldetektoren.....	-43-
Abb. 12: Bildschirm Metalldetektor während des Prüfverfahrens.....	-44-
Abb. 13: Bildschirm Metalldetektor nach dem Prüfverfahren.....	-44-
Abb. 14: Detektionsempfindlichkeit Durchlassöffnung bei Metalldetektor.....	-45-
Abb. 15: Überwachungsbildschirm Metalldetektor.....	-47-
Abb. 16: Bildschirm Aufforderung zum Testen mit den Prüfkörpern.....	-48-
Abb. 17: Beispiel eines Ausdrucks einer Leistungsprüfung.....	-49-
Abb. 18: PC-Überwachungsbildschirm alle Metalldetektoren.....	-50-
Abb. 19: Beispiel eines Glasregisters.....	-57-

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Begriffsdefinition nach dem Codex-Alimentarius (Alinorm 013/13A).....	14-
Tabelle 2: Fremdkörper und Möglichkeiten der Prävention.....	24-
Tabelle 3: Anwendungsbereiche der verschiedenen Verfahren.....	25-
Tabelle 4: typische Kontaminationsgrößen Röntgengerät.....	31-

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Durch meine langjährige Tätigkeit als Lieferant der österreichischen Nahrungsmittelindustrie konnte ich sehr viele Erfahrungen sammeln und die Trends und Schwerpunkte der letzten Jahre in dieser Branche hautnah mitverfolgen. Ein Thema welches zunehmend an Bedeutung gewinnt ist die Fremdkörperdetektion in Lebensmitteln. Dies liegt einerseits darin, dass immer mehr Normen und Gesetze dieses Thema intensiver behandeln und andererseits durch den Konsumenten bzw. Konsumentenschutz, mit Rückenwind der Medien, eine Sensibilisierung erfolgt ist.

Negative Schlagzeilen in der letzten Zeit wurden unter anderem produziert durch das Auffinden von Glassplittern in Hühnerfleisch in Schweden oder eines Frosches in einer Tiefkühlpackung Spinat in Österreich.¹ Natürlich wünscht sich niemand einen Frosch in einem Lebensmittel, auch wenn es nicht lebensbedrohlich sondern nur sehr unappetitlich und imageschädigend für den betroffenen Produzenten ist. Hingegen sind Fremdkörper wie Glassplitter oder Metallspäne tatsächlich lebensgefährlich. Die Größe und Intensität der möglichen Gefahr, die von Fremdkörpern in Lebensmitteln ausgeht, wird dann deutlich, wenn Produzenten ganze Tagesproduktionen oder mehr vom Markt nehmen müssen, weil Lebensgefahr besteht. Im Oktober 2009 musste ein namhafter deutscher Joghurt Produzent seine Erdbeerjoghurt Produktionscharge von 3 Tagen zurückrufen. Grund dafür waren bis zu 8 mm lange Metallspäne im Joghurt, die von einem viel zu spät erkanntem Maschinenschaden stammten.² Vom Imageschaden ganz abgesehen entstehen natürlich enorme Kosten, denn die Produkte standen bereits im Kühlregal der Supermärkte. Neben den Entschädigungszahlungen und Logistikkosten musste auch eine eigene Hotline für verunsicherte Kunden eingerichtet werden.

Der Schutz der eigenen Marke der Unternehmen besitzt in einer Welt, in der geschäftlicher Erfolg direkt von der Kundentreue abhängt, oberste Priorität. Dies kann durch Gewährleistung von Produktqualität und Produktsicherheit sichergestellt werden. Fremdkörperdetektion wird im Zusammenhang mit dieser geforderten Produktqualität sehr stark gewichtet.

Ein anderer, sehr wichtiger Aspekt ist die Forderung der Handelsketten, dass Lebensmittelproduzenten neue Standards und Richtlinien erfüllen müssen, um liefern zu dürfen. Dies macht Lebensmittelproduzenten mit Mitbewerbern vergleichbarer, weil zumindest am Papier

¹ Austria Presse Agentur vom 18.11.2008

² Austria Presse Agentur vom 9.10.2009

die gleiche Qualität geliefert wird. Eine Differenzierung ist dann oftmals nur mehr über Produktivitätssteigerungen möglich, die meist im Widerspruch zu Qualitätssteigerungen steht. So entsteht ein Kreislauf, der es immer schwieriger macht, möglichst hochwertige Lebensmittel, frei von Verunreinigungen und Schadstoffen, zu einem leistbaren Preis für den Konsumenten zu produzieren.

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit ist das komplexe Thema der gültigen Standards und Normen in der Lebensmittelindustrie mit den technischen Möglichkeiten moderner Geräte zur Fremdkörperdetektion zusammenzuführen. Durch diese Verknüpfung soll ein praktischer Leitfaden entstehen, der für die Herstellerbetriebe in der Umsetzung der geforderten Standards und Normen eine Hilfestellung darstellt. Der Wunsch einen solchen Leitfaden zu erhalten, wurde von vielen namhaften Lebensmittelproduzenten an mich herangetragen.

1.2 Gliederung der Arbeit

Im Kapitel der „**Grundlagen**“ werden die steigenden Grundbedürfnisse und Anforderungen der Konsumenten an die Sicherheit von Lebensmitteln erläutert. Die zwei wichtigsten Aspekte sind: Hohe Produktqualität, die sich in wertvollen Inhaltsstoffen, frei von Fremdkörpern, ausschließlich durch guten Geschmack ausdrückt und die Produktquantität, die vereinfacht meint, dass jeder die Menge erhalten möchte, die er auch bezahlt hat. Das Ziel ist diese beiden so ökonomisch miteinander zu vereinbaren, dass die Sicherheit gewährleistet bleibt.

Das Kapitel „**HACCP Standards und Normen**“ soll den bedeutenden Inhalt von HACCP näher bringen, da HACCP die wesentliche Ausgangsbasis aller weltweit gültigen Standards in der Lebensmittelproduktion ist. Durch die enorme Vielzahl und die Unterscheidung der Gültigkeiten nach Ländern bzw. Kontinenten habe ich den Schwerpunkt auf die in Europa gültigen und am häufigsten verwendeten Richtlinien gelegt. Die Darstellung der ineinandergreifenden Zusammenhänge soll als wertvolle Entscheidungshilfe in der Praxis dienen, die es in dieser Form noch nicht gibt.

Im Kapitel „**Fremdkörperdetektion mit praxisnahen Beispielen**“ werden zuerst die Arten von möglichen Fremdkörpern und die jeweiligen Detektionstechnologien gegenübergestellt. Danach werden die unterschiedlichen Technologien der Fremdkörperdetektion mit allen Vor- und Nachteilen der einzelnen Methode beleuchtet. Die Praxisbeispiele werden anhand zweier Methoden genauer erläutert. Für die Technologie der Metalldetektoren habe ich mich entschieden weil sie bewährt, ausgereift, kostengünstig und somit die gängigste Methode seit

vielen Jahren ist. Aus meiner Erfahrung heraus entstehen durch die weite Verbreitung hier beim Anwender die häufigsten Fragen im Zusammenhang mit den neuesten Lebensmittelstandards. Dem gegenüber steht die Technologie der Röntgeninspektion, da sie relativ neu, innovativ und stark im Kommen ist. Außerdem ist sie wegen des vermeintlichen Gesundheitsrisikos eine Methode, die in der Branche viele Diskussionen auslöst.

Im Kapitel „**IFS Praxisbeispiel Fremdkörpermanagement**“ wird eine Verknüpfung zwischen den Standards bzw. Normen und den Technologien hergestellt. Als Standard wurde der IFS-Standard gewählt, da er in Österreich, Deutschland, Frankreich und Italien maßgeblich die Lebensmittelwirtschaft bestimmt. Es wird sehr praxisnah aufgezeigt, wie die Anforderungen des IFS in Hinblick auf Fremdkörperdetektion im Unternehmen sinnvoll angewendet werden können. Es wurden alle relevanten Punkte des IFS Standards im Detail angeführt, unter ökonomischen Gesichtspunkten diskutiert und mit einem Kommentar für die Praxis aufbereitet. Somit ist ein Leitfaden entstanden, der dem lebensmittelproduzierenden Betrieb die Sicherheit gibt, den IFS Standard hinsichtlich des Fremdkörpermanagements richtig zu verstehen.

Im letzten Kapitel „**Zusammenfassung und Ausblick**“ werden, unter Berücksichtigung von Zukunfts- und Trendforschern, die Anforderungen der Lebensmittelproduzenten in der Zukunft dargestellt.

2 Fremdkörperdetektion in der industriellen Lebensmittelproduktion

2.1. Grundlagen

2.1.1. Globale Sicherung der Lebensmittelqualität

Sicherheit bei der Produktion einwandfreier Lebensmittel ist für Erzeuger und Inverkehrbringer eine Grundvoraussetzung, um den gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden und den Marktanforderungen zu entsprechen. Durch die voranschreitende Globalisierung des Lebensmittelmarktes steigt die Anforderung an vergleichbare Lebensmittelsicherheitsstandards.

Die Sicherung von Qualitätsstandards ist kein Thema, das sich nur auf die Lebensmittelproduktion im eigentlichen Sinn beschränkt. Der gleiche Anspruch muss an alle beteiligten Unternehmen und Zulieferern gestellt werden, die zur Wertschöpfungskette beitragen. Dies sind die Hersteller von Zusatzstoffen, von Verpackungsmaterialien und Verpackungen ebenso wie

die Erzeuger von Maschinen (die zur Herstellung von Lebensmitteln verwendet werden) sowie alle Dienstleister im Rahmen der Lebensmittelkette (Logistik- und Transportunternehmen, Reinigungsfirmen, Schädlingsbekämpfung, Klimatechnik und Wasserversorgung, Kühlanlagen). Selbst die kontrollierenden Behörden müssen in die Betrachtung eines globalen Lebensmittelsicherheitskonzeptes eingebunden werden. Nur so ist Transparenz von den Produzenten bis hin zum Konsumenten gewährleistet. Die Hauptverantwortung der Lebensmittelsicherheit liegt jedoch in der betrieblichen Eigenkontrolle. Für deren Durchsetzung sind im Unternehmen Prinzipien festzulegen, die sich in Qualitätsmanagementsystemen wieder finden.³

Lebensmittelindustrie und Handel entwickeln Standards für die Lebensmittelsicherheit mit dem Ziel, das Vertrauen des Konsumenten in die Produkte zu stärken und sich als Hersteller oder Inverkehrbringer rechtlich abzusichern. Die Standards oder Gütesiegel sollen zu mehr Transparenz entlang der Lebensmittelversorgungskette führen. Vereinfacht können im Wesentlichen zwei Faktoren die zum Schutz des Konsumenten dienen hervorgehoben werden:

Als erster Faktor die **Produktqualität**, jeder will höchstmögliche Qualität konsumieren, natürlich ohne Fremdkörper in der Nahrung und natürlich auch ohne Verunreinigungen die nicht sofort wahrgenommen werden, wie z.B. Salmonellen.

Als zweiter Faktor, die **Produktquantität**, die angegebene Menge soll auch dem entsprechen, weil dafür auch der Preis bezahlt wird. 250 g Schokolade sollen auch 250 g sein, und nicht weniger. In Folge möchte ich diese zwei wesentlichen Aspekte kurz erläutern.

2.1.2. Produktqualität

Der Begriff Lebensmittelsicherheit umfasst mehr als hygienisch unbedenkliche Lebensmittel. Auch Gentechnikfreiheit, Allergenfreiheit sowie eine umfassend informierende Kennzeichnung sollen für einen sicheren Genuss sorgen. Dazu kommen Marktanforderungen wie BIO, ÖKO oder herkunftsbezogen Produktionen, deren Kennzeichnungen behördlich kontrolliert werden. Für die Lebensmittelproduzenten (und begleitende Unternehmungen im Dienstleistungssektor) bedeutet die Vielzahl an Standards jedoch häufig, dass sie sich verschiedenen Anforderungen beugen müssen. Kaum einer der Standardgeber akzeptiert Alternativen. Dies bedeutet nicht nur mehr Kosten, sondern auch vermehrten Aufwand an Zeit und damit ver-

³ vgl. Behr's Verlag, Kompaktwissen zum IFS (2003), S.11.

bunden eine ständige Unruhe, ja zum Teil sogar Unsicherheit bei den Mitarbeitern im Betrieb.

Derzeit gibt es mehr als 20 unterschiedliche Standards im Bereich Lebensmittel. Nur wenige Eingeweihte vermögen in diesem Wildwuchs an Vorgaben den Überblick zu bewahren.

Die Eigenverantwortung des Unternehmers ist in der grundlegenden VO(EG) Nr. 178/2002 ("General Food Law") als wichtiges Element zur Gewährleistung der Sicherheit von Lebensmitteln ausgewiesen. Die Anwendung der Grundsätze der Gefahrenanalyse sowie die Überwachung kritischer Kontrollpunkte sind wesentliche Praxiselemente.

Der Codex Alimentarius ist eine gemeinsame Einrichtung der FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization). Ziel und Aufgabe dieser Institution ist es, die Gesundheit der Verbraucher zu schützen und faire Handelspraktiken im internationalen Handel mit Lebensmitteln sicherzustellen.⁴ Im Kapitel 2.2. HACCP wird dieses Thema eingehend dargestellt.

2.1.3. Produktquantität

Gesetzliche Anforderungen an die Füllmengen von Fertigpackungen gibt es praktisch in allen industrialisierten Ländern. So gilt beispielsweise in allen Ländern der EU seit dem 1. Jänner 1980 eine einheitliche Gesetzgebung im Bereich der Fertigpackungen (FPVO-Fertigpackungsverordnung).

Diese Anforderung lassen sich grundsätzlich in zwei Kategorien einteilen:

Das Mindestfüllmengenprinzip besagt, dass die Füllmenge jeder Packung die Nennfüllmenge nicht unterschreiten darf. Dieses Verfahren wird aus verschiedenen Gründen heute nicht mehr angewendet und ist nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Das Mittelwertprinzip fordert, dass die Füllmenge im Mittel nicht kleiner als die Nennfüllmenge sein darf. Diese Mittelwertforderung wird noch durch die Angabe einer oder zwei Toleranzgrenzen ergänzt, die nur von einer festgelegten Anzahl Packungen unterschritten

werden dürfen. Dieses Mittelwertprinzip ist die Basis für alle Fertigpackungsgesetze. Ein Abfüllbetrieb kann die Forderung des Mittelwertprinzips nur mit einer auf statistischen Ver-

⁴ vgl. Fellner / Riedl (2004), S.92.

fahren beruhenden Kontrolle sicherstellen. Normalerweise ist in den Fertigpackungsgesetzen meist in Form eines oder mehrerer Prüfpläne definiert, wie die Behörde das Einhalten der Gesetzesvorschriften kontrolliert. Das Spektrum reicht von einfachen, zeitintensiven Handverfahren bis hin zu automatischen Systemen, die neben der Kontrollpflicht auch noch eine Optimierung des Abfüllprozesses ermöglichen.

Dieses sehr umfangreiche und komplexe Thema wird in dieser Arbeit der Vollständigkeit halber erwähnt, da die ökonomische Vereinbarkeit der Quantität bei gleichzeitiger Einhaltung hoher Qualitätsstandards bei der Auswahl der Technologien in der Fremdkörperdetektion berücksichtigt werden muss. Außerdem können mit Hilfe neuester Technologien, wie im Kapitel 2.3.4 Röntgendetektoren beschreiben, beide Anforderungen in einem Vorgang erfüllt werden.

2.2. HACCP Standards und Normen

2.2.1. HACCP Grundlagen (Hazard Analysis and Critical Control Point)

Die Eingabe des Stichwortes „HACCP“ in Google ergibt rund 6 Millionen Seiten im Internet. Auch die weitere Einschränkung auf z.B. „Fremdkörper“ oder „Standards“ liefert noch utopisch hohe Zahlen.

Die umfangreichen Informationen zu HACCP kommen nicht von ungefähr. Bereits in den 50er-Jahren wurden in den USA die ersten Grundlagen zu diesem System gelegt, als ein amerikanischer Lebensmittelhersteller den Auftrag erhielt, sichere Lebensmittel für die Astronauten herzustellen. Die finanziellen Mittel, die in die Erforschung des Weltraumes investiert wurden, waren enorm. Da durfte die Mannschaft nicht durch verunreinigte Lebensmittelkrankheitsbedingt ausfallen oder beeinträchtigt sein. Der Hersteller stieß jetzt mit der bisher üblichen Anwendung von Endkontrollen nach der Produktion an die Grenzen der Absicherung. Mit dieser Methode konnte ein sicheres Lebensmittel nicht garantiert werden, da eine Erfassung mittels Stichproben immer noch Mängel aufwies. Die Erhöhung der Stichprobenanzahl machte keinen Sinn, da nur eine 100 % Kontrolle die erforderliche Sicherheit bieten konnte. Eine neue Methode musste entwickelt werden.⁵

Diese Methode setzte bereits beim Herstellungsprozess ein und hatte zum Ziel gesundheitsrelevante Mängel zu verhindern. Es entstand das HACCP-System.

⁵ vgl. Behr's Verlag, Codex Alimentarius Lebensmittelhygiene (2006), S.35.

Langsam wurde das System ausgebaut und verbessert bis schließlich auch die Codex Alimentarius Commission dieses übernahm und die sieben Grundsätze des HACCP-Konzeptes Ende der 80er-Jahre niederschrieb.

Hauptaufgabe der Codex Alimentarius Commission war und ist es, die Gesundheit der Verbraucher zu schützen und insbesondere durch die Festlegung der im Codex zusammengestellten Standards für die gute Praxis beim Handel mit Lebensmittel zu sorgen. Auch die Europäische Gemeinschaft ist mittlerweile Mitglied der Codex Alimentarius Commission.

Mit dem Hygienepaket aus dem Jahr 2004 sind rechtliche Anforderung an jeden Lebensmittelproduzenten weiter konkretisiert worden. Neben der klaren Forderung zur Umsetzung eines HACCP-Systems mit Dokumentationspflichten müssen auch umfangreiche spezielle Hygieneanforderungen durch das Lebensmittelunternehmen eingehalten werden.

Das bedeutet, dass eine Bäuerin, die für den „Ab Hof Verkauf“ Marmelade aus eigenen Erdbeeren herstellt und diese an Endverbraucher verkauft, ein eigenes HACCP-System nachweisen muss. Obwohl eine ganzheitliche Betrachtung des Betriebes sinnvoll ist und es viele Auflagen zur Kontrolle gibt gelten die gesetzlichen HACCP Bestimmungen erst ab der Verarbeitung der Erdbeeren und nicht für deren Bedingungen während des Anbaues.

An den sieben Grundprinzipien für die Umsetzung von HACCP die von der Codex Alimentarius Commission erstmals in der Alinorm 013/13A im Jahr 1997 in abgeänderter Form beschrieben wurden, hat sich bis heute nichts geändert:⁶

Führe eine Gefahrenanalyse mit Risikobewertung durch

- 1) Ermittle die kritischen Kontrollpunkte (CCPs=Critical Control Points)
- 2) Lege kritische Grenzwerte fest
- 3) Richte ein System zur Überwachung der Kontrolle der CCPs ein
- 4) Etabliere die Korrekturmaßnahme, die vorzunehmen ist, wenn das Monitoring anzeigt, dass ein bestimmter CCP nicht unter Kontrolle ist.
- 5) Lege Verifikationsmaßnahmen fest, die bestätigen, dass das HACCP-System wirksam arbeitet.
- 6) Etabliere eine Dokumentation, die alle zu diesen Prinzipien und ihren Anwendungen gehörenden Verfahren und Protokolle umfasst.

⁶ vgl. Behr's Verlag, Codex Alimentarius Lebensmittelhygiene (2006), S.112.

Diese Grundprinzipien stellen auch die Basis für den Kern des IFS-Standards und somit dieser Arbeit dar. Im Kapitel 2.4 wird anhand dieser Punkte im IFS-Standard die Umsetzung in die Praxis dargestellt. Somit bildet sich ein ineinander greifendes System vom Codex Alimentarius bis hin zum HACCP-System und weiter zum IFS-Standard.

Das Ineinandergreifen der wichtigsten Standards, Normen und Gesetze habe ich zum besseren Verständnis in dieser Grafik dargestellt:

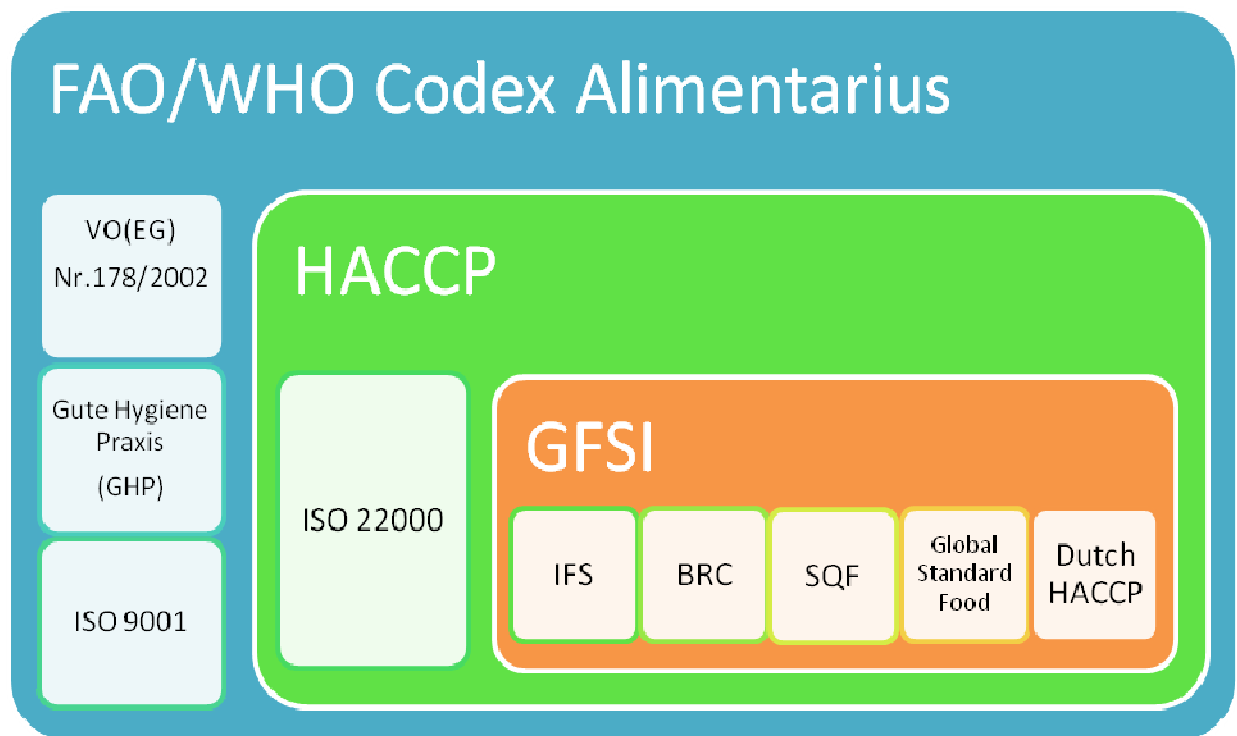


Abb.1, Übersicht Normen, Standards, Gesetze (eigene Darstellung)

Voraussetzung für eine HACCP-Implementierung ist ein funktionierendes Hygienesystem (Gute Hygienepraxis). Andernfalls wäre es fast unmöglich auftretende Gefahrenquellen zu lokalisieren. Gute Hygienepraxis und HACCP müssen daher aufeinander abgestimmt werden. Ob ein Programm vorsorgt (Gute Hygienepraxis) oder zum HACCP-System gehört kann über die Entscheidungshilfe aus der Norm ISO 22003:2005 entschieden werden. Vorsorgeprogramme verringern die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Gefahr und können sich gegenseitig in ihrer Wirkung ergänzen. Das können HACCP Bausteine nicht. Diese entscheiden nur über das Auftreten einer Gefahr und müssen diese sicher, und nicht nur wahrscheinlich, abstellen. Wenn ein Erhitzungsvorgang krankheitserregende Keime vollständig abtötet, ist die Erhitzung ein CCP. Ist die Vorbelastung der zu erhitzenden Lebensmittel aber so groß,

dass trotz Erhitzen noch Keime übrig bleiben, ist die Erhitzung als Vorsorge bzw. CP (Kontrollpunkt) zu behandeln, denn es wird die Gefahr nicht vollständig abgestellt.⁷

Nachfolgend werden einige ausgewählte Begriffe aus Ihrem englischen Originaltext in Ihrer deutschen Fassung näher erläutert. Grundlage hierfür ist der FAO/WHO Codex-Alimentarius (Alinorm 03/13A)

Begriff (englisch)	Begriff (deutsch)	Definition (deutsch)
<i>Hazard</i>	<i>Gefahr</i>	Ein biologisches, chemisches oder physikalisches in oder einer Beschaffenheit von Lebensmitteln mit der Fähigkeit eine für die Gesundheit nachteilige Wirkung zu erzielen.
<i>Hazard Analysis</i>	<i>Gefahrenanalyse</i>	Der Vorgang des Sammelns und Bewertens von Informationen über Gefahren und Bedingungen, die zu deren Anwesenheit führen, um zu entscheiden, welche für die Lebensmittelsicherheit wesentlich sind und daher im HACCP-Plan berücksichtigt werden sollen.
<i>Control</i>	<i>beherrschen, lenken, steuern,</i>	Alle notwendigen Maßnahmen durchzuführen, um die Übereinstimmung mit dem im HACCP-Plan festgelegten Kriterien sicherzustellen und aufrecht zu erhalten.
<i>CriticalControlPoint</i>	<i>Kritischer Kontrollpunkt (Lenkungspunkt)</i>	Eine Stufe an der es möglich und notwendig ist, Kontrolle anzuwenden, um eine Gefahr betreffend die Lebensmittelsicherheit zu vermeiden, auszuschalten oder auf ein akzeptables Maß zu reduzieren.

Tabelle 1, Begriffsdefinition nach dem Codex-Alimentarius (Alinorm 013/13A)⁸.

Auch wenn die Begriffe hier zum besseren Verständnis ins Deutsche übersetzt wurden, sollten sie in der Praxis immer im Original verwendet werden, da es sich hier um international anerkannte Begriffe handelt.

Das HACCP-Konzept ist heute international anerkannt als ein geeignetes, lebensmittelspezifisches Konzept der Prävention. Wobei in jeder Phase der Lebensmittelherstellung gesundheitliche Gefährdungspotenziale wie Übelkeit oder Tod durch chemische, biologische oder physikalische Fremdkörper zu identifizieren und zu überwachen sind. Nachfolgend finden sie einen Überblick aller potenziellen Gefahren gemäß HACCP-Konzept, der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt jedoch in der Ermittlung physikalischer Gefahren.

⁷ vgl. Fellner/Riedl (2004), S.316, S.317.

⁸ vgl. Behr's Verlag, Codex Alimentarius Lebensmittelhygiene (2006),S.134.

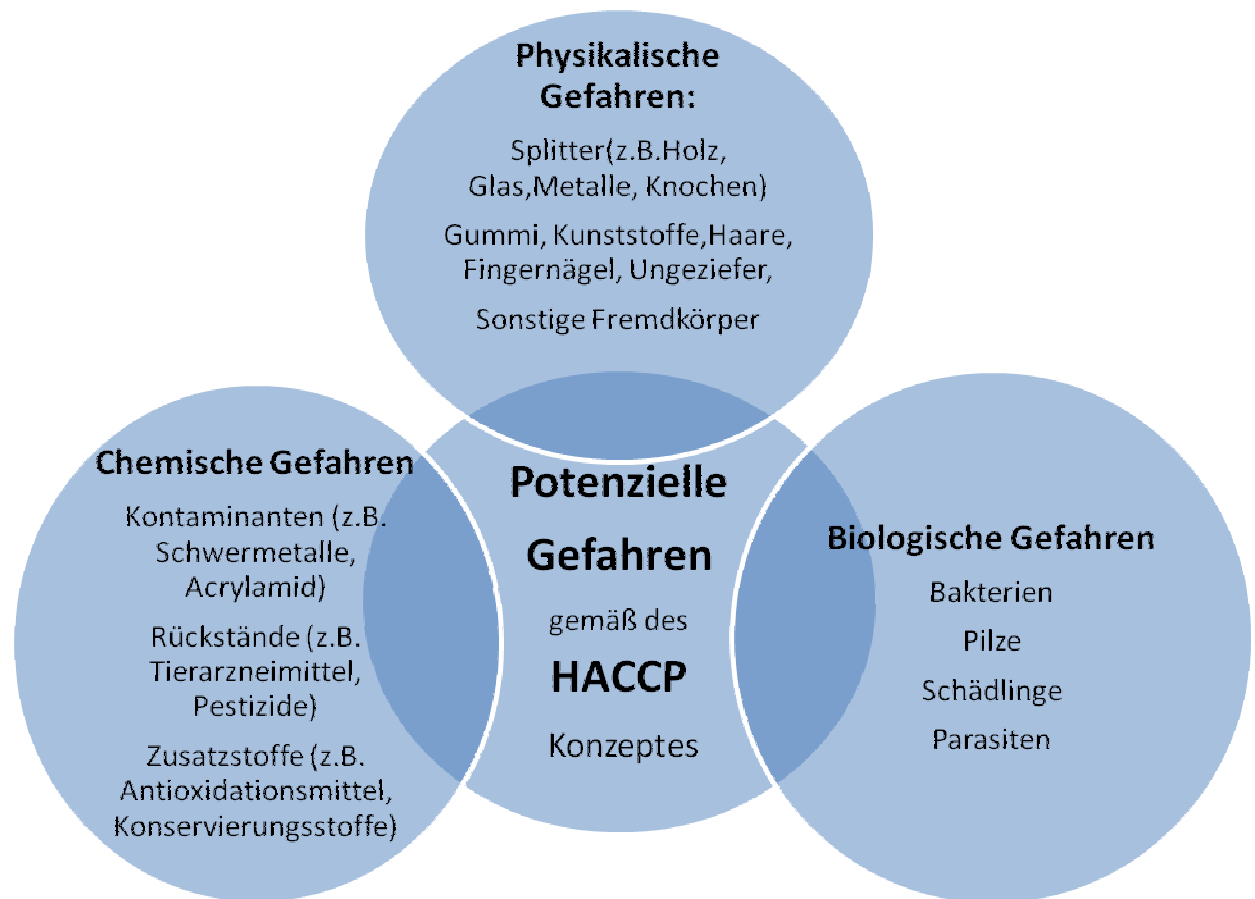


Abb.2, potenzielle Gefahren gemäß HACCP-Konzept⁹

Des Weiteren ist das HACCP-Konzept Ausgangsbasis für sämtliche Normen und Richtlinien im Zusammenhang mit der Herstellung von Lebensmitteln und ist somit auch in allen gängigen Managementsystemen für Lebensmittelsicherheit als wichtiger Bestandteil implementiert.

2.2.2. GFSI-Global Food Safety Initiative

Die GFSI, koordiniert durch die CIES (The Food Business Forum) und des FMI (Food Marketing Institute) wurde im Jahr 2000 gegründet. Im April hatten sich die Geschäftsführer einer Gruppe international tätiger Handelsunternehmen auf einer Konferenz geeinigt, dass das Verbrauchervertrauen in die Lebensmittel und Lebensmittelsicherheit gestärkt werden müsse.

Ziele der Initiative ist die kontinuierliche Verbesserung von Qualitätsmanagementsystemen im Bereich der Lebensmittelsicherheit, Kosteneffizienz in der Lieferkette und vor allem Lebensmittelsicherheit für die Verbraucher in der ganzen Welt.¹⁰

⁹ vgl. Fellner/Riedl (2004) S.145.

¹⁰ vgl. Internetquelle: www.globalfoodsafety.com

Die GFSI verfolgt mit diesem Standard die Implementierung eines weltweiten Benchmark Programms für Standards in der Nahrungsmittelsicherheit, den Aufbau eines internationalen Frühwarnsystems, die Förderung der Zusammenarbeit innerhalb der Produktionskette, die Verbesserung des Vertrauens der Verbraucherinnen und Verbraucher sowie die Koordinierung guter Praktiken im Einzelhandel.

Zurzeit sind fünf Standards von der GFSI anerkannt. Zu den gängigsten anerkannten Standards, die in Europa von Bedeutung sind, gehören der *IFS* und der *BRC*. Der *SQF 2000* hat in Europa praktisch keine Bedeutung und beschränkt sich rein auf die USA. Weitere anerkannte Standards sind *Global Standard Food Version 5* und *Dutch HACCP*. Diese beiden verlieren zunehmend an Bedeutung und sind nur mehr sehr selten anzutreffen. Der zurzeit von der GFSI noch nicht anerkannte Standard der *ISO 22000* ist im speziellen im Osten, z.B. Russland sehr stark im Kommen. Einen übersichtlichen Überblick der weltweit bedeutenden und gültigen Standards liefert nachstehende Grafik.



Abb. 3, Darstellung der weltweit bedeutenden Standards¹¹

Der Ruf nach der Vereinheitlichung der Standards für Hersteller und Lieferanten im Lebensmittelsektor wird immer lauter. Mehrfachzertifizierungen gehören nahezu schon zur Tagesordnung. Jeder Standard deckt aber meist nur einen Teilbereich ab, bzw. lässt einen Teilbereich offen, der nicht behandelt wird, jedoch oft von Bedeutung ist. Auffallend ist, dass große europäische Handelsketten derzeit nur die bekanntesten Standards wie IFS oder BRC akzeptieren. Zudem ist es auch durchaus üblich, dass Handelsketten selbst noch den Produzenten auditieren. Wenn man die Historie betrachtet stellt die jetzige Situation eine gewisse Ironie dar, denn die Standards wurden ursprünglich nur zu dem Zweck entwickelt, dass nicht jedes Handelsunternehmen seine Produzenten auditieren muss, um so Zeit und Kosten zu sparen. Die Praxis hat gezeigt, dass das Gegenteil der Fall ist: Oft wird viel Zeit und auch Geld in-

¹¹ vgl. Fellner/Riedl (2004) S.88.

vestiert, um ein Zertifikat zu erhalten, der eigentliche Sinn wird aus den Augen verloren und dadurch fällt auch die Umsetzung umso schwerer. Eine sehr interessante Rolle zum Thema vereinheitlichter, weltweiter Standard nimmt die ISO 22000 ein, denn sie ist von der GFSI nicht anerkannt bzw. noch nicht anerkannt. Die Zukunft wird jedoch spannend, denn die ISO 22000 nimmt im nahen und fernen Osten an Bedeutung sehr rasch zu. Nähere Ausführungen zur ISO 22000 werden im Kapitel 2.2.5 behandelt.

2.2.3. IFS- International Food Standard

Der deutsche Handel beschloss im Herbst 2001 einen eigenen Standard zur Auditierung von Eigenmarkenherstellern zu erarbeiten und diesen bei der GFSI einzureichen. Mittlerweile ist IFS der weitverbreitetste Standard in Deutschland, Österreich, Frankreich und Italien. Seit August 2007 ist die zurzeit aktuelle IFS-Version 5 gültig, die Übergangsfrist, in der auch noch Version 4 Gültigkeit hatte, endete mit 31.12.2007. Dieser Verweis ist im Besonderen wichtig, wenn nach Interpretationen recherchiert wird, da man sehr häufig auf nicht mehr gültige Aussagen trifft. Dies hat mit veralteten Informationen der Version 4 bzw. mit einer Vermischung an Informationen von Version 4 und Version 5 zu tun.

KO-Kriterien

Die Beherrschung der Prozesse im Produktionsbetrieb steht im Vordergrund und wird als wichtig bewertet, insbesondere die Lebensmittelsicherheit. Eine Kernaussage ist die Sicherstellung und Dokumentation des ständigen Verbesserungsprozesses. Zum Ausdruck kommt die Wichtigkeit der Beherrschung der Prozesse durch sechs zusätzliche KO-Kriterien.

Ein KO Kriterium wird dann wirksam, wenn der Auditor während des Audits feststellt, dass eine dieser KO-Anforderungen durch das Unternehmen nicht erfüllt wird, dies führt zu einer Nichtzertifizierung, zum Entzug des Zertifikates oder zur Suspendierung. Das neue Audit kann frühestens 6 Wochen nach dem vorangegangenen Audit, in dem der KO festgestellt wurde, stattfinden.

Die zehn KO-Kriterien, davon sechs neue zum Vergleich der Version 4, sind in folgenden Bereichen angesiedelt:¹²

- 1) Verantwortung der Unternehmensleitung
- 2) CCP-Monitoring
- 3) Personalhygiene (NEU)
- 4) Spezifikation für Rohstoffe, Zusatzstoffe (NEU)
- 5) Spezifikation für Fertigwaren (NEU)
- 6) Management der Fremdkörperdetektion (NEU)
- 7) Rückverfolgbarkeit einschließlich GMO und Allergene
- 8) Interne Audits (NEU)
- 9) Krisenmanagement, Produktrückruf und -rückholung (NEU)
- 10) Korrekturmaßnahmen

IFS Audit und dessen Gültigkeitsdauer

Für ein bestanden Audit gibt es zwei Beurteilungsstufen. Das Erreichen von 95 % der möglichen Gesamtpunktezahl ergibt den Status „Bestanden auf höherem Niveau“. Ist das Ergebnis zwischen 75% und 95 % erhält das Unternehmen ein Zertifikat mit der Note „Bestanden auf Basisniveau“. Ein Ergebnis unter 75 % fällt negativ aus, und somit ist das Audit als „nicht bestanden“ zu bewerten. Die Mindest-Auditdauer beträgt 1,5 Tage plus Erstellung des Audit-Berichts von etwa 0,5 Tagen. Jeweils 0,5 Tage sind zusätzlich einzuplanen für: je 100 Mitarbeiter bzw. je zwei Produkte. besonders großflächige Unternehmen bzw. je drei Produktionslinien.

Die Zertifizierungsgültigkeit bzw. Zertifizierungslaufzeit ist 12 Monate, unabhängig vom erreichten Niveau. Dies stellt auch eine Neuerung dar, in der Version 4 hat es noch die Möglichkeit einer Zertifizierungslaufzeit von 18 Monaten gegeben.

Anforderungen an Zertifizierungsstellen und Auditoren

Die Anforderungen an die Auditoren und Zertifizierungsstellen sind geregelt. Alle Zertifizierungsstellen müssen eine Akkreditierung auf die EN 45011 auf IFS - International Food Standard haben. Nur Auditoren, die die schriftliche und mündliche Prüfung zum IFS bestanden haben, dürfen Audits nach dem IFS durchführen. Die Auditoren müssen über ausreichend Berufserfahrung (fachspezifische Kenntnisse) verfügen. Auditoren dürfen nur auf dem Gebiet eingesetzt werden, für die sie qualifiziert sind. Eine Qualifikation ergibt sich sowohl

¹² vgl. IFS-Norm Original, (2007), S.21.

aus der Spezialisierung der Ausbildung für eine bestimmte Branche als auch aus der Berufserfahrung (mind. 2 Jahre Berufspraxis in der Branche oder mind. 10 Audits für die entsprechende Branche).

Auditportal

Ein Internet Auditportal wurde entwickelt. Es beinhaltet eine Online Datenbank, die alle wichtigen und notwendigen Informationen über das Audit beinhaltet. Das Auditportal enthält sowohl einen öffentlichen Bereich, der für alle Interessenten zugänglich ist, sowie einen geschützten Bereich, der nur für Einzelhandelsunternehmen, auditierte Unternehmen sowie zugelassene Zertifizierungsstellen erreichbar ist. Der Zugang ist nur über einen speziellen Login Account möglich. In der Online-Datenbank werden alle bestanden Audits erfasst. Standardmäßig wird in die Datenbank nur der Eigenmarken-Produzent mit seiner Adresse eingetragen, wenn er ein Audit nach IFS hat. Dieses können die Qualitätssicherer und Einkäufer des Lebensmitteleinzelhandels abrufen. Der Eigenmarkenproduzent entscheidet selbst, ob er darüber hinaus Details seines Audits einzelnen ausgewählten Einzelhandelsfirmen zugänglich macht oder nicht.¹³

Erwartungshaltung an den IFS

Die Erwartungshaltung ist sowohl beim Kunden bzw. Handelsunternehmen als auch beim Lebensmittelproduzenten im Regelfall hoch. Beide erwarten sich eine Lösung eventuell vorhandener Probleme. In der Praxis entstehen aber erst oft im Zuge der Umsetzung und Auditierung die Herausforderungen an den Lebensmittelproduzenten. Denn werden die Forderungen nach HACCP und IFS ernst genommen, und nicht nur mit dem Ziel ein Zertifikat zu erhalten durchgeführt, so sind Änderungen und Anpassungen erforderlich, die nicht immer auf Zustimmung im Unternehmen bzw. bei den verantwortlichen Mitarbeitern treffen. Ein gutes Beispiel im Zusammenhang mit Fremdkörperdetektion und IFS ist die oft gestellte Frage der Lebensmittelhersteller, welche Genauigkeiten bei der Suche nach Fremdkörpern laut IFS vorgeschrieben sind. Wie umfangreich diese einfache Frage in der Praxis beantwortet werden muss, erleben sie im Kapitel 2.4-IFS-Praxis.

In der IFS Version 5 blieben in der Praxis sehr viele Fragen unbeantwortet, so dass hier eine Optimierung notwendig wurde:

¹³ vgl. www.food-care.info, 2.9.2009

IFS Doktrin vom August 2008, gültig seit 15. August 2008

- 1.) Zusammenfassung aller übergreifenden Aktualisierungen innerhalb des IFS Standards, die nicht sprachlich bedingt sind.
- 2.) Zusammenfassung aller sprachlichen Verbesserungen/Änderungen im IFS Standard.
- 3.) Eine separate Berücksichtigung der sprachlichen Fehler wird in den einzelnen Versionen vorgenommen.
- 4.) Alle in diesem Dokument genannten Bestandteile stellen die Grundlage für eine neue Version des IFS dar.
- 5.) Schaffung eines einheitlichen Interpretations- und Auslegungsdokuments für Zertifizierungsstellen, Lebensmittelzulieferanten und weitere Nutzergruppen des IFS.

Aus den Punkten der IFS-Doktrin ist klar zu erkennen, dass es sehr viele Probleme bei der Übersetzung aus dem englischen Original gab und ansatzweise noch immer gibt. Daher lohnt es sich bei offenen Fragen oder näherem Interesse einen Blick auf die englische Originalversion zu werfen.

Ein weiterer wesentlicher Punkt in der Doktrin ist die Änderung der Definition „Risikoanalyse“ in den Begriff „Gefahrenanalyse“ der dem eigentlichen Sinn mehr Ausdruck verleihen soll. Es werden 23 Anforderungen wo eine Gefahrenanalyse erforderlich ist aufgelistet. Ein Punkt davon ist das Kapitel „Fremdkörpermanagement“ und somit für diese Arbeit von Bedeutung. Nähere Ausführungen dazu werden im Kapitel 2.4 IFS Praxis behandelt.

IFS-Logistik Standard

Der Vollständigkeit halber sei auch der IFS-Logistik Standard erwähnt, dieser übernimmt die auf die Transport-Unternehmen, Lager und Vertriebscenter anwendbaren Bestandteile des IFS-Standards. Wie bei anderen Zertifizierungsstandards sind das Qualitätsmanagement (Engagement der obersten Leitung), die Lebensmittelsicherheit und die dafür nötige Risikoanalyse zentrale Bestandteile, die den Unternehmen Nutzen bringen. Der IFS Logistik Standard findet hauptsächlich in Deutschland Anwendung und ist kein Bestandteil dieser Arbeit, da er sich nicht auf Fremdkörpermanagement bezieht.

2.2.4. BRC—British Retail Consortium

Der BRC Global Standard Food, Version 5 gilt als Pendant zu dem im restlichen Europa geforderten Standard IFS. Sowohl BRC als auch IFS sind als Standard in der GFSI (Global Food Safety Initiative) vertreten bzw. anerkannt. Der BRC Standard wird in dieser Arbeit nicht sehr ausführlich behandelt, weil es keine allzu großen Unterschiede zwischen einer

BRC- bzw. IFS Zertifizierung gibt. Durch die geringen Unterschiede ist es auch durchaus üblich, dass ein Unternehmen, welches beide Standards benötigt, ein gemeinsam durchgeführtes Audit für IFS und BRC beantragen kann.

Bei der BRC Zertifizierung sind die Bewertungsmaßstäbe stark unterschiedlich, denn es gibt kein Punktesystem in dem Sinn wie bei der IFS Zertifizierung. Es wird auf die Fragen jeweils bei einer Abweichung entweder Minors (geringe Abweichung) oder Majors (starke Abweichung) vergeben. Hierbei ist dann für den Grad des Bestehens (oder nicht Bestehens) die Anzahl der Minors bzw. Majors ausschlaggebend.¹⁴

Ein weiterer wichtiger Aspekt kann bei einer BRC Zertifizierung noch sein, dass teilweise britische Unternehmen klare Vorgaben machen, welches Prüfhaus die Zertifizierung durchführen muss! In der Regel werden hier nur bei der UKAS akkreditierte Zertifizierer zugelassen. Mit dem Erhalt des BRC-Global Standard Food Zertifikates wird das Unternehmen, ähnlich IFS, in eine Datenbank aufgenommen, welche von vielen Einzelhändlern weltweit genutzt wird. Ob eine Zertifizierung nach BRC notwendig ist, geht primär von der Anforderung des Kunden aus, bzw. dem Markt, auf den man sein Produkt platzieren will.

2.2.5. ISO 22000:2005

Sie wurde als einzige internationale Norm 2005 in Kraft gesetzt. Ergänzend gibt es mit der ISO 22004 einen Leitfaden für die Anwendung. Ziel der ISO 22000:2005 ist es, Lebensmittelsicherheit als Managementsystem im Betrieb zu bewerten. Sie wurde als einziger Standard von einer wirklich neutralen Stelle, nämlich der ISO (*International Organization for Standardization*), erstellt. Im Unterschied zu IFS und BRC ist die Zertifizierung dabei nicht nur auf Lebensmittelproduzenten beschränkt. Da rund die Hälfte aller Lebensmittel verpackt wird (dem wird auch durch entsprechende EU-Verordnungen wie z.B. die VO(EG) Nr. 1935/2004 bzw. 2023/2006 Rechnung getragen), gibt die Norm auch Verpackungsmittelherstellern die Möglichkeit, sich im Rahmen einer Zertifizierung abzusichern. Einige namhafte Verpackungshersteller sind bereits heute nach der ISO 22000 zertifiziert um so einen möglichen Wettbewerbsvorteil, der schon bald zum Tragen kommen könnte, als einer der ersten nutzen zu können.¹⁵

Weitere potentielle Anwender sind Hersteller von Zusatzstoffen, Erzeuger von Maschinen, Dienstleister entlang der Lebensmittelkette; wie Logistik- und Transportunternehmen, Reini-

¹⁴ vgl. Behr's Verlag, Fragen & Antworten (2007), S.95.

¹⁵ vgl. www.tuev-sued.de, 8.10.2009

gungsfirmen oder Versorger. Die Norm beinhaltet Übereinstimmungen zu den Standards IFS und BRC. Sie fordert unternehmensspezifische Maßnahmen im Rahmen der Präventivprogramme (PRP's = prerequisite programs) zur Erfüllung der Guten Hygiene Praxis und im

Rahmen des HACCP-Systems zur Beherrschung der CCPs (Critical Control Points). Beide Bereiche werden in einem übergeordneten, strukturierten Managementsystem zusammengefasst, dessen Ziel die Lebensmittelsicherheit ist. Somit basiert die ISO 22000 inhaltlich und strukturell auf den Anforderungen eines Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001, ist jedoch erweitert um die HACCP Grundsätze und die Gute Herstellungspraxis. Die ISO 22000 ersetzt auch nicht die ISO 9001 sondern ergänzt sie, denn die ISO9001 regelt das allgemeine Qualitätsmanagement eines Unternehmens; einschließlich Marketing, Personal, Finanzwesen, Einkauf, F&E. Eine Kombination von ISO9001 und ISO 22000 ist jedoch sehr wohl möglich und würde auch dementsprechende Kostenvorteile hinsichtlich Einführung, Aufrechterhaltung und Zertifizierung mit sich bringen. Ein weiterer interessanter finanzieller Aspekt ist sicher auch die Gültigkeitsdauer von 3 Jahren einer ISO22000 Zertifizierung, im Gegensatz zur IFS- und BRC-Zertifizierung mit einer Gültigkeitsdauer von einem Jahr.

GFSI-Global Food Safety Initiative des Europäischen Einzelhandels konnte sich als einheitlicher Standard nicht wirklich durchsetzen. Auch akzeptieren große europäische Handelsketten derzeit nur die bekannten Standards wie BRC oder IFS und lassen parallel keine anderen Standards zu.

Die Vereinheitlichung der Standards auf einen weltweit Gültigen ist ein berechtigter Wunsch und hätte auch Sinn. In jedem Fall ist der Grundgedanke der ISO 22000 eine solche Zusammenführung und gegenseitige Anerkennung eines weltweiten Standards in punkto Lebensmittelsicherheit, momentan sind Anstrengungen in diese Richtung noch nicht erfolgreich gewesen.

Es ist nicht anzunehmen, dass die ISO 22000:2005 in den nächsten Jahren die nationalen, regionalen bzw. branchenspezifischen Standards ablösen wird, da der Einzelhandel noch an den selbst entwickelten Regelungen festhalten will. Der große Unterschied der derzeit am Markt befindlichen Standards wie IFS und BRC zur ISO 22000:2005 liegt in ihrer Ausrichtung. Während die Handelsvereinigungen fortfahren wollen, den IAF Guide 65, eine Produktzertifizierung, zu unterstützen und damit an Standards wie IFS festzuhalten, handelt es sich bei der ISO 22000:2005 nach dem IAF Guide 62 um eine Systemzertifizierung. Daher wird die ISO 22000:2005 vorerst in jenen Branchen Bedeutung erlangen, in denen die nationalen Standards nicht gefordert sind und bietet vor allem Lieferanten und Partnern der Le-

Lebensmittelindustrie sowie Servicedienstleistern die Möglichkeit, sich durch eine unabhängige (Eigen)Kontrolle abzusichern. Im internationalen Warenverkehr ist die Norm bereits bedeutend, da jenseits der EU-Grenzen nationale Standards unbekannt sind.

Für alle Unternehmer entlang der Lebensmittelkette, die in die USA, Israel, Japan, Australien oder nach Russland exportieren, bietet die ISO 22000:2005 bereits heute eine gute Option und als Differenzierungsmerkmal vielleicht den entscheidenden Wettbewerbsvorteil in der Zukunft.

2.3 Fremdkörperdetektoren mit praxisnahen Beispielen

2.3.1 Beispiele von Fremdkörpern und Möglichkeiten der Prävention

Wie bereits im Kapitel 2.2.1 HACCP-Grundlagen erwähnt konzentriert sich diese Arbeit auf physikalischen Gefahren, demzufolge mit physikalischen Fremdkörpern. Das Auftreten dieser Fremdkörper ist ein ständiges Problem bei der industriellen Herstellung von Lebensmitteln. Oberstes Ziel aller Maßnahmen ist die Vermeidung von Fremdkörpern in den Lebensmitteln zum Schutze des Endverbrauchers. Nicht nur die Maschinen und Anlagen sollen geschützt werden, um Schäden an diesen zu vermeiden, sondern Hauptaufgabe ist es zu verhindern, dass Fremdkörper zu Beginn eines Fertigungsprozesses in kleine Einzelstücke zerteilt werden, die dann in Folge umso schwerer zu detektieren bzw. zu finden sind.

Eine weitere Gefahr der Verunreinigung geht von den technischen Hilfsmitteln der Produktion aus. Dazu zählen Schmierstoffe (Mineralöle, Fette), Kältemittel, Wasser, Reinigungsmittel usw. Diese Stoffe treten in der Regel nicht als physikalische Festkörper auf und werden deshalb im Rahmen dieser Arbeit auch nicht behandelt.

In der nachstehenden Grafik wird ein erster Überblick gegeben welche Fremdkörper auftreten können und welche Maßnahmen der Prävention möglich sind.

Beispiele von Fremdkörpern und Möglichkeiten der Prävention

FREMDKÖRPER	BEISPIEL	PRÄVENTION (Beispiele)
1. Metalle - Buntmetalle - Edelmetalle - Eisen magnetisch - Eisen nicht magnetisch Leichtmetalle- Schwermetalle	Elektrokabel Bohrspäne Schrauben Muttern	Produktionsanlagen vor Wartungs- und Reparaturarbeiten, soweit möglich, abdecken und nach Beendigung eine Anlagenreinigung durchführen. Reparaturarbeiten nicht bei laufender Anlage durchführen
2. Glas	Scherben	Glasgegenstände (z.B. Flaschen, Gläser, Spiegel) in Produktionsräumen untersagen. Abdeckungen oder Splitterschutz anbringen
3. Mineralien	Steine Keramik Porzellan	Bei Bauarbeiten Staubbrennwände anbringen. Systematische Kontrolle von Gebäudeinnenwänden, Keramikelementen (z.B. Infrarotstrahler)
4. Gummi, Kunststoffe und Folien	Stanzreste von Blistern	Lieferantenaudits und Vertragsgestaltung. Kontroll- und Wartungsintervalle einhalten
5. Holz, Papier, Pappe	Fragmente von Boxen oder Paletten, Werkzeugen, Packstoffen	Holzwerkstoffe, Papiersäcke und Kartonagen im Bereich offener Produkte vermeiden
6. Textilien und Fasern	Schnüre, Stoffreste	Jutesäcke in den Produktionsräumen vermeiden
7. Haare und Fingernägel		geeignete Kopfbedeckung tragen, keine künstlichen Fingernägel
8. Ungeziefer	Nagetiere Insekten	Außentüren geschlossen halten, in Fenster Insektengitter einsetzen, Bekämpfungskonzept entwickeln
9. Pflanzen und Fruchtbestandteile	Schalen, Kerne, Stiele, Fruchtfleisch	optimale Wartung und Einstellung der Verleseanlagen
10. Oberflächenbeschichtungen	Lacke, Kunststoffe Metalloxyde, Keramik	Lackierung im Bereich der Produktzone von Maschinen vermeiden
11. Tabakerzeugnisse, Essensreste	Zigarettenstummel	Rauch-/Essverbot in Produktionsräumen
12. Heftpflaster		Einsatz metallisierter Pflaster
13. Schmuck, Uhren	Ringe, Ketten	Uhren/Schmuck darf in Produktionsräumen nicht getragen werden
14. Produkteigene Festkörper	Agglomerate, Karamel, Gries, Anbackungen	sorgfältige Einhaltung der Rezepturen und Herstellverfahren

Tabelle 2, Fremdkörper und Möglichkeiten der Prävention¹⁶

¹⁶ vgl. www.lebensmitteltechnik-online.de, 02.10.2009

2.3.2 Technologien der Fremdkörperdetektion

In der nachfolgenden Tabelle werden die gängigsten Verfahren zur Fremdkörperdetektion dargestellt. Im Anschluss erfolgt zu den einzelnen Detektionsverfahren eine Bemerkung zu den möglichen Einsatzbereichen und den Vor- und Nachteilen dieser Methode. In der Praxis wird immer eine Kombination unterschiedlicher Verfahren eingesetzt.

Fremdkörper	Verfahren		Sieb-technik		Sichtung		Filter-technik		Magnet-abscheidg.		Metallsuch-technik		Optische Erkennung		Durchleuchtungs-technik.		Ultraschall-technik		Manuelle Verlesung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Produktzustand		flüssig	pastös	rieselfähig	fest.stückig	flüssig	pastös	rieselfähig	fest.stückig	flüssig	pastös	rieselfähig	fest.stückig	flüssig	pastös	rieselfähig	fest.stückig	flüssig	pastös	rieselfähig	fest.stückig																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1.1 Magnetische Metalle	+	-	o*	-	-	-	o*	-	+	+	-	+	-	+	+	-	o*	o*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

- ungeeignet o bedingt geeignet + geeignet *abhängig von Korn-/Partikelgröße *gute Ergebnisse nur in Verbindung mit anderen Verfahren

Tabelle 3, Anwendungsbereiche der verschiedenen Verfahren¹⁷

1) Siebtechnik: Trennung nach Partikelgröße

- Statische Siebe: rieselfähige und flüssige Medien mit niedriger Viskosität
- Schwingsiebe: rieselfähige und flüssige Medien mit niedriger bis mittlerer Viskosität
- Zentrifugalsiebe: flüssige Stoffe
- Trommelsiebe: rieselfähige und flüssige Medien
- Vorteil: zuverlässige Filterung (abhängig von der definierten Maschenweite), kostengünstige Variante, nicht nur für Metalle geeignet
- Nachteil: Metallstaub wird nicht erkannt, kann nur am Beginn der Fertigungslinie eingesetzt werden.

¹⁷ vgl. Mortimore / Wallace (2004), S.293.

2) Sichtung: Trennung nach leichten und schweren Partikeln

- Windsichtung rieselfähiger Medien, Separierung im Luftstrom
- Steinauslese rieselfähiger Medien, Separierung durch Schwerkrafteinfluss
- Anwendung häufig in Verbindung mit Siebtechnik
- Vorteil: kostengünstige Methode um beispielsweise Steine zu separieren
- Nachteil: nur am Beginn der Fertigungslinie einsetzbar, für sehr wenig Materialien geeignet

3) Filtertechnik: Trennung nach Partikelgröße

- Statische Filter, flüssige Medien mit niedriger bis mittlerer Viskosität
- Zentrifugalfilter, flüssige Medien mit mittlerer bis höherer Viskosität
- Vorteil: zuverlässige Methode, kostengünstig, nicht nur für Metalle geeignet
- Nachteil: nur am Beginn der Fertigungslinie einsetzbar

4) Magnetabscheider: Trennung von magnetisierbaren Metallen

- Bei langsam fließenden Produktstrom mit niedriger Schichtdicke
- Rieselfähige und flüssige Medien mit niedriger Viskosität
- Vorteil: kostengünstige Methode, sehr zuverlässig bei magnetisierbaren Metallen
- Nachteil: nicht geeignet für Edelstahl, nur am Beginn der Fertigungslinie

5) Metallsuchtechnik: Erkennen von metallischen Fremdkörpern, siehe 2.3.3

- induktive Technik
- Flüssige bis feste Medien, auch verpackte Produkte
- Vorteil: kostengünstige Methode, zu Beginn und am Ende der Fertigungslinie einsetzbar
- Nachteil: unterschiedliche Empfindlichkeit bei verschiedenen Metallen und unterschiedlicher Homogenität der Lebensmittel

6) optische Erkennung: Erkennen von Form- und Farbabweichung

- Fotozellen-, Kamera-, Laser- und Infrarottechnik
- Nur für lose, rollende, rieselfähige Produkte geeignet
- Vorteil: innovative, wachsende Technologie, für fast alle Fremdkörper geeignet
- Nachteil: kostenintensiv, keine verpackten Produkte

7) Durchleuchtung: Erkennen von Fremdkörpern mit abweichender Dichte, siehe 2.3.4

- x-Ray-Röntgenstrahl
- Flüssige bis feste Medien, auch verpackte Produkte
- Vorteil: für fast alle Fremdkörper geeignet, auch für Glassplitter in Glasgebinde, kann am Beginn und am Ende der Fertigungslinie eingesetzt werden.
- Nachteil: hohe Investitionskosten, Verunsicherung beim Konsumenten und Produzenten wegen Röntgentechnologie

8) Ultraschall: Erkennen von Fremdkörpern mit abweichender Oberflächenhärte

- Flüssige bis feste Medien, keine verpackten Produkte
- Vorteil: für fast alle Fremdkörper geeignet
- Nachteil: kostenintensiv, nicht ausgereift für automatische Inspektion

9) Manuelle Verlesung: Trennung mit Hilfe einer Kontrollperson

- Fremdkörper mit abweichender Farbe und Form werden erkannt
- Rieselfähige und stückige Medien mit hohem Separationsaufwand
- Vorteil: individuelle Separation, visuelle Erkennung, nicht nur für Metalle geeignet
- Nachteil: Leistungsfähigkeit durch abnehmende Konzentration begrenzt, kostenintensiv

2.3.3 Metalldetektoren

Das Verfahren der Fremdkörperdetektion mittels Metalldetektoren wurde deshalb als eigener Punkt ausgewählt, da es ein sehr ausgereiftes, effizientes und ein kostengünstiges Verfahren ist, und zudem das am weitest verbreitete Verfahren in der Lebensmittelindustrie zur Fremdkörperdetektion.

Moderne Metalldetektoren können in zwei Hauptkategorien unterteilt werden. Metalldetektoren der ersten Kategorie sind mit einem Suchkopf mit „symmetrischer Spule“ ausgestattet. Diese Detektoren sind in der Lage alle Arten von metallischen Fremdkörpern zu erkennen, einschließlich eisenhaltiger Metalle, nicht eisenhaltiger Metalle und Edelstählen. Es spielt keine Rolle, ob die zu untersuchenden Produkte verpackt oder nicht verpackt sind. Die Detektoren der zweiten Kategorie sind mit einem Dauermagneten ausgestattet, so genannte „Ferrous in Foil“ Geräte. Diese Suchköpfe können eisenhaltige Metalle und magnetische Edelstähle in Produkten erkennen die in Aluminiumfolie verpackt sind. Durch die eingeschränkte Auswahl an Metallen die gefunden werden bzw. durch die für die Praxis unzurei-

chenden Genauigkeiten sind „Ferrous in Foil“ Detektoren vom Aussterben bedroht. Deshalb beziehen sich nachstehende Ausführungen auf den gängigen Detektortyp mit „symmetrischer Spule“. Die Suchköpfe werden in nahezu jeder beliebigen Größe hergestellt und können unter Berücksichtigung der zu untersuchenden Produktgrößen ausgewählt werden. Die Form der Suchköpfe ist entweder rechteckig oder rund, und die Montage erfolgt horizontal, vertikal oder geneigt. Einige typische Beispiele integrierter Metalldetektoren sehen sie in der nachstehenden Abbildung.



Abb. 4, Metalldetektor Beispiele (eigene Darstellung)

Metalldetektoren können generell an zwei verschiedenen Stellen eines Produktionsprozesses eingesetzt werden:**1) Metalldetektion vor der Verarbeitung**

- Metallteile werden ausgesondert bevor sie zerkleinert werden können
- Schutz der Produktionsanlagen vor Beschädigung
- Produkt- und Verpackungsabfälle werden reduziert, da kein fertiges, hochwertiges Produkt aussortiert werden muss
- Im HACCP-Konzept ein typischer CP (Kontrollpunkt)

2) Untersuchung der fertigen Produkte

- Nachfolgende Verunreinigungen werden unterbunden
- Erfüllung der Qualitätsstandards wie IFS, BRC,..
- Im HACCP-Konzept ein typischer CCP (kritischer Kontrollpunkt)

In den meisten Industriezweigen handelt es sich bei den häufigsten Metallverunreinigungen um eisenhaltige Metalle (Eisen), nicht eisenhaltige Metalle (Messing, Kupfer, Aluminium, Blei) sowie um verschiedenen Edelstähle. Die Erkennung von eisenhaltigen Metallen ist am einfachsten, die Erkennung von Edelstahl am schwierigsten, insbesondere gängige nicht magnetische Edelstähle wie 316 (1.4401) und 304 (1.4301). Hier stoßen auch hochwertige Metalldetektoren an die Grenzen der gewünschten Genauigkeiten: insbesondere bei nassen oder feuchten Produkten.

Nähere Ausführungen werden im Kapitel 2.4 *IFS-Praxisbeispiel*, behandelt wo auch die daraus resultierenden nächsten Schritte, wie Überwachung, Korrekturmaßnahmen und Dokumentation sehr ausführlich erläutert werden.

Zusammenfassend kann zu Metalldetektoren gesagt werden, dass es sich hierbei um eine Methode zur Fremdkörperdetektion handelt, die sich in der Lebensmittelindustrie seit vielen Jahren etabliert hat, und in Kombination mit neuen, innovativen Methoden, wie beispielsweise der Röntgeninspektion, das größtmögliche Maß an Sicherheit in der Lebensmittelproduktion darstellt.

2.3.4 Röntgendetektoren, x-Ray Inspektion

Das Verfahren der Fremdkörperdetektion mittels Röntgeninspektion wurde neben Metalldetektion als zweites, eigenes Verfahren deshalb hervorgehoben, weil es einerseits ein relativ neues, innovatives Verfahren ist, und andererseits sehr viele Diskussionen um die Gesundheitsgefährdung beim Einsatz solcher Systeme ausgelöst hat.

Um die Funktionsweise eines Röntgendetektors zu verstehen, ist es notwendig die Grundlagen zur Meßmethode kurz zu erläutern

Mit Hilfe des Röntgenerators wird Röntgenstrahlung erzeugt, die das Produkt im Durchlauf durchleuchtet. Der Detektor ermittelt die verschiedenen Graustufen und erzeugt das Röntgenbild, welches über verschiedene Prüfalgorithmen analysiert wird. Erkennt nun die Software eine Unregelmäßigkeit in den Ergebnissen der Algorithmen, so wird das als Fehler gewertet und das Produkt wird aus ausgeschleust. Diese prinzipielle Funktionsweise wird in der nächsten Abbildung dargestellt.

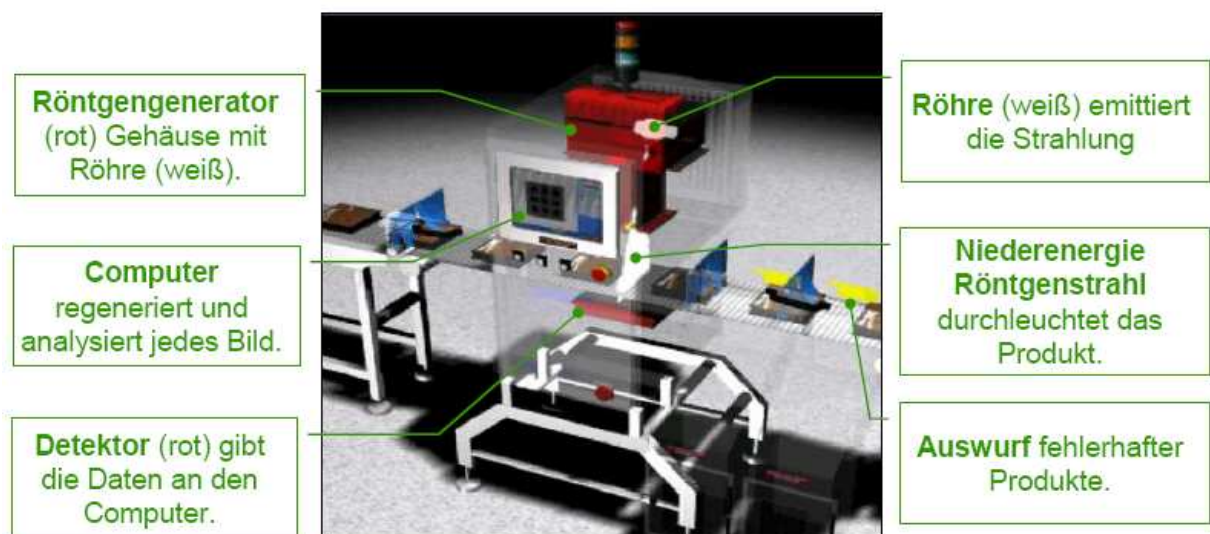


Abb. 5, Funktionsweise Röntgendetektor (eigene Darstellung)

Das Röntgengerät misst sozusagen den Unterschied der Dichte. Daraus lässt sich auch folgende Grundregel im Zusammenhang mit der Detektionsempfindlichkeit eines Röntgengerätes ableiten:

Fremdkörper mit einer höheren Dichte als 2g/cm^3 werden im Regelfall von einem Röntgengerät erkannt, Fremdkörper mit einer geringeren Dichte werden nicht erkannt, weil diese annähernd die gleiche Dichte wie das Lebensmittel selbst aufweisen.

So werden auch sämtliche organische Fremdkörper wie Haare oder Fingernägel aus diesem Grund nicht erkannt. Typische Kontaminationsgrößen, als genormte Kugelform, können aus der folgenden Tabelle, die auf Grundlage meiner Praxiserfahrungen erstellt wurde, entnommen werden.

Material	Typische Kontaminationsgrößen (genormte Kugeldurchmesser) in verschiedenen Verpackungsarten			
	Kunststoff / Papier	Metallisierte Folie	Dosen	Gläser
Metall	0.8mm	0.8mm	1.2mm	1.2mm
Aluminium	2.0mm	2.0mm	2.5mm	2.5mm
Glas	2.0mm	2.0mm	3.0mm	3.0mm
Stein	2.0mm	2.0mm	3.0mm	3.0mm
Knochen	3.5mm	3.5mm	5.0mm	5.0mm
Dichter Kunststoff	3.5mm	3.5mm	5.0mm	5.0mm

Tabelle 4, typische Kontaminationsgrößen Röntgengerät (eigene Darstellung)

Somit liegt die eindeutige Stärke des Röntgengerätes beim Auffinden von Fremdkörpern wie Glas, Knochen oder Steinen auch in fertigen, geschlossenen Produktverpackungen. Die Materialien der Verpackung werden aus Gründen der längeren Haltbarkeit und besseren Optik zunehmend aus metallbeschichteten Folien hergestellt, die mittels der klassischen Metalldetektion nicht mehr geprüft werden können, hingegen beim Röntgengerät sehr gute Ergebnisse erzielen. Weiters bietet das Röntgengerät auf Grund des Messprinzips der unterschiedlichen Dichte auch andere „Nebeneffekte“ die zwar nichts mit Fremdkörperdetektion zu tun haben, jedoch gerne von den Lebensmittelproduzenten genutzt werden. So kann man mit dem Röntgengerät auch die Masse der zu detektierenden Produkte feststellen bzw. auch die Vollständigkeit der Stückzahl bei Mehrfachverpackungen kontrollieren.

Mögliche Gesundheitsgefährdung:

Ein wesentlicher Diskussionspunkt bei dieser Methode der Fremdkörperdetektion ist die mögliche Gesundheitsgefährdung im Zusammenhang mit Röntgengeräten, nicht nur als Einfluss auf das Lebensmittel sondern auch auf das Bedienpersonal im Betrieb.

Zur besseren Einschätzung der Auswirkungen von Röntgenstrahlung bietet sich ein Vergleich der Dosisraten verschiedener natürlicher und künstlicher Strahlungsquellen an, denen wir im Alltag ausgesetzt sind. Dieser Vergleich wird in der folgenden Darstellung gezeigt:



Abb.6, Vergleich Röntgenstrahlung im Alltag (eigene Darstellung)

Im Durchschnitt ist jeder Mensch auf der Erde einer ionisierenden Strahlung aus natürlichen Quellen in Höhe von 2400 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$ ausgesetzt. Dies übertrifft bei weitem die Dosis, die von einem ordnungsgemäß installierten und gewarteten Röntgeninspektionssystem ausgeht. Der max. Wert eines Röntgengerätes in Betrieb beträgt in 10 cm Entfernung max. 1000 $\mu\text{Sv}/\text{Jahr}$. So müsste also ein Bediener des Gerätes ein volles Jahr in nur 10 cm Entfernung zum Gerät verbringen um weniger als die Hälfte der durchschnittlichen natürlichen Strahlung abzubekommen. Zudem wird die Strahlung in einem Röntgengerät elektrisch erzeugt und kann daher an- und abgeschaltet werden. Sie unterscheidet sich damit von Strahlungsquellen wie Uran oder Kohlenstoff 12, die auf natürliche Weise Strahlung in Form von Alpha-, Beta- oder Gammastrahlen emittieren und nur durch Einschließung (Containment) sicher gemacht werden können.

Lebensmittel werden durch eine Bestrahlung ebenso wenig radioaktiv wie eine Person nach einer Röntgenaufnahme des Brustkorbs, weil durchdringende Strahlung ohne Energieabgabe keine Dosis im Objekt hinterlässt.

Abschließend ist zu sagen, dass Röntgendetektoren in Zukunft sicher einen noch größeren Stellenwert in der Lebensmittelproduktion einnehmen werden, da die angeführten Vorteile bei weitem überwiegen. Der Nachteil der hohen Anschaffungskosten und die teilweise Skepsis in Hinblick auf die Gesundheit werden sich relativieren, weil der Preis alleine bei einem solch sensiblen Thema wie Fremdkörperdetektion meist eine untergeordnete Rolle spielt und die Aufklärung der Hersteller und Behörden in Sachen Röntgenstrahlung schon jetzt dazu beiträgt, dass diese Technologie mehr Vertrauen gewinnt. Die Einschätzung der Unbedenk-

lichkeit dieser Methode lässt sich daran erkennen, dass seit mehreren Jahren alle Babynahrungshersteller diese Technologie verwenden.

2.4 IFS-Praxisbeispiel Fremdkörpermanagement

Eine Bemerkung zu diesem Kapitel in Zusammenhang mit Kennzeichnung der Punkte und Unterpunkte ist vorweg anzuführen. Verweise wie z.B. 2.2.3 beziehen sich auf diese Arbeit. Verweise wie z.B. IFS 4.9.7 beziehen sich auf den IFS Standard Version 5 und dienen dem Leser dazu einen schnellen Bezug zwischen dieser Arbeit und dem IFS herzustellen.

Außerdem ist festzuhalten, dass sich die angeführten Beispiele, Empfehlungen und Interpretationen auf die Anwendung mit einem Metalldetektor als Fremdkörperdetektionsgerät beziehen. Dies wurde deshalb gewählt, weil der Metalldetektor sicher das gängigste Inspektionsgerät ist welches als CCP im Zuge der IFS Umsetzung definiert wird. Ein weiterer Grund war auch die Tatsache, dass sich die Ausführungen auch relativ einfach auf ein Röntgeninspektionsgerät übertragen lassen, weil in Hinblick auf die IFS Zertifizierung sehr ähnliche Anforderungen gestellt werden.

Somit ist dieser Teil der Arbeit (Kapitel 2.4) auch als Ratgeber und Richtungsweiser beim praktischen Umsetzen des IFS Standards in punkto Fremdkörperdetektion mit Schwerpunkt Metalldetektion zu sehen.

2.4.1 Übersicht der relevanten Punkte im IFS

Wie bereits im Kapitel 2.2 beschrieben wird in der Regel durch die Tatsache welche Märkte und welche Kunden beliefert werden vorgegeben, nach welchem Standard produziert werden soll bzw. muss. In unserem Beispiel gehen wir davon aus, dass der IFS Standard in seiner zurzeit aktuellsten Ausgabe, Version 5, Anwendung findet.

Wichtig ist dabei die praxisgerechte und maßgeschneiderte Umsetzung im jeweiligen Betrieb, um mit vertretbarem Aufwand den besten Nutzen zu erzielen. Besonderes Augenmerk sollte auch deshalb darauf gelegt werden, da der Punkt IFS 4.9.1.- Identifizierung von Fremdkörperquellen und der Punkt IFS 2.1.3.8.- Errichtung eines Monitoringsystems für CCPs des IFS-Standards ein KO-Kriterium darstellt (siehe: 2.2.3 International Food Standard IFS).

In diesem Zusammenhang möchte ich nochmals darauf verweisen, dass die Grundlage der gesamten IFS Zertifizierung immer ein funktionierendes HACCP Konzept ist, weil die bei-

den für diese Arbeit im wesentliche relevanten Punkte, definieren von CCPs und Fremdkörperisiko auch im HACCP Konzept behandelt werden. Das Definieren von CCPs wird im HACCP Konzept sehr ausführlich behandelt, in der IFS hingegen werden die Anforderungen bezüglich CCPs sehr oft über das HACCP Konzept definiert. Beim Thema Fremdkörperdetektion ist es hingegen anders: Hier gibt es im HACCP Konzept nur eine knappe Erklärung mit viel Interpretationsspielraum. Im IFS Standard wird dieses Thema dafür relativ ausführlich in 14 Punkten beschrieben. Nähere Erläuterungen dazu finden sie in dieser Arbeit auch im Kapitel 2.2.

Weitere Punkte des IFS Standard, die nur indirekt mit Fremdkörperdetektion zu tun haben bzw. zu tun haben können werden hier nur kurz angeführt und nicht näher erläutert. Sie dienen dem Anwender als zusätzliche Orientierung und eventuell erforderliche Option.

IFS 4.6.3.1 Prozessablauf des Warenflusse, Minimierung von Kreuzkontaminationen

IFS 4.6.3.4 Verfahrenssysteme die Kontaminationen einschränken

IFS 4.6.4.5 Fenster und andere Öffnungen

IFS 4.6.4.6 Türen

IFS 4.10 Schädlingsüberwachung / Schädlingsbekämpfung

IFS 4.13.2 Wartungs- und Reparaturarbeiten, Kontaminationen verhindern

IFS 4.14.1 Anlagen und Ausrüstungen sind entsprechend spezifiziert

IFS 5.4 Kalibrierung und Prüfung von Mess- und Überwachungsgeräten

IFS 5.10 Umgang mit nicht konformen Produkten

2.4.2 Kritische Kontrollpunkte (CCP) definieren, IFS 2.1.3.6

Wie sie aus dem Kapitel über das HACCP Konzept entnehmen können, sind zwei wichtige Schritte erforderlich, bevor mit der Definition eines CCPs begonnen werden kann. Nämlich einerseits die sinnvolle Einrichtung aller Hygienemaßnahmen und andererseits die Durchführung der Gefahrenanalyse.

Die Definition der kritischen Kontrollpunkte ist einer der wichtigsten Schritte im HACCP-Konzept. Hier lohnt es sich Zeit zu investieren, da die daraus resultierenden Ergebnisse und

Erkenntnisse maßgeblich den erforderlichen Aufwand der Fremdkörperdetektion bestimmen. Angenommen ein Hersteller von Mehl kann sicherstellen, dass keine Fremdkörper in sein Produkt gelangen, in dem er Siebe und Sichtungsstellen als CCP definiert, dann ist es nicht zwingend erforderlich, dass ein Metalldetektor oder ein Röntgeninspektionsgerät eingesetzt werden muss, um ordnungsgemäß nach IFS zertifiziert zu werden.

Bei der Festlegung der CCPs können sich einige Schwierigkeiten für den Betrieb ergeben. Zu Beginn gibt die Definition des englischen Begriffes Anlass zur Fehlinterpretation. Der Begriff „Control“ wird oft als Kontrolle übersetzt und nicht korrekterweise als beherrschen, steuern, lenken.

Ein CCP ist ein „Lenkungspunkt“ innerhalb eines Prozesses, der bei fehlender Lenkung zu einer Gesundheitsgefährdung des Verbrauchers führen kann.¹⁸

Für die Bewertung der CCPs gibt es mittlerweile zwei anerkannte Methoden: den CCP Entscheidungsbaum, siehe Abb.7, und die auf HACCP übertragene FMEA (Fehler-Möglichkeiten-Einfluss-Analyse). Die beiden Methoden können alternativ, d.h. entweder das eine oder das andere, oder sie können „sowohl als auch“ angewandt werden.

¹⁸ vgl. Fellner/Riedl (2004) S.225.

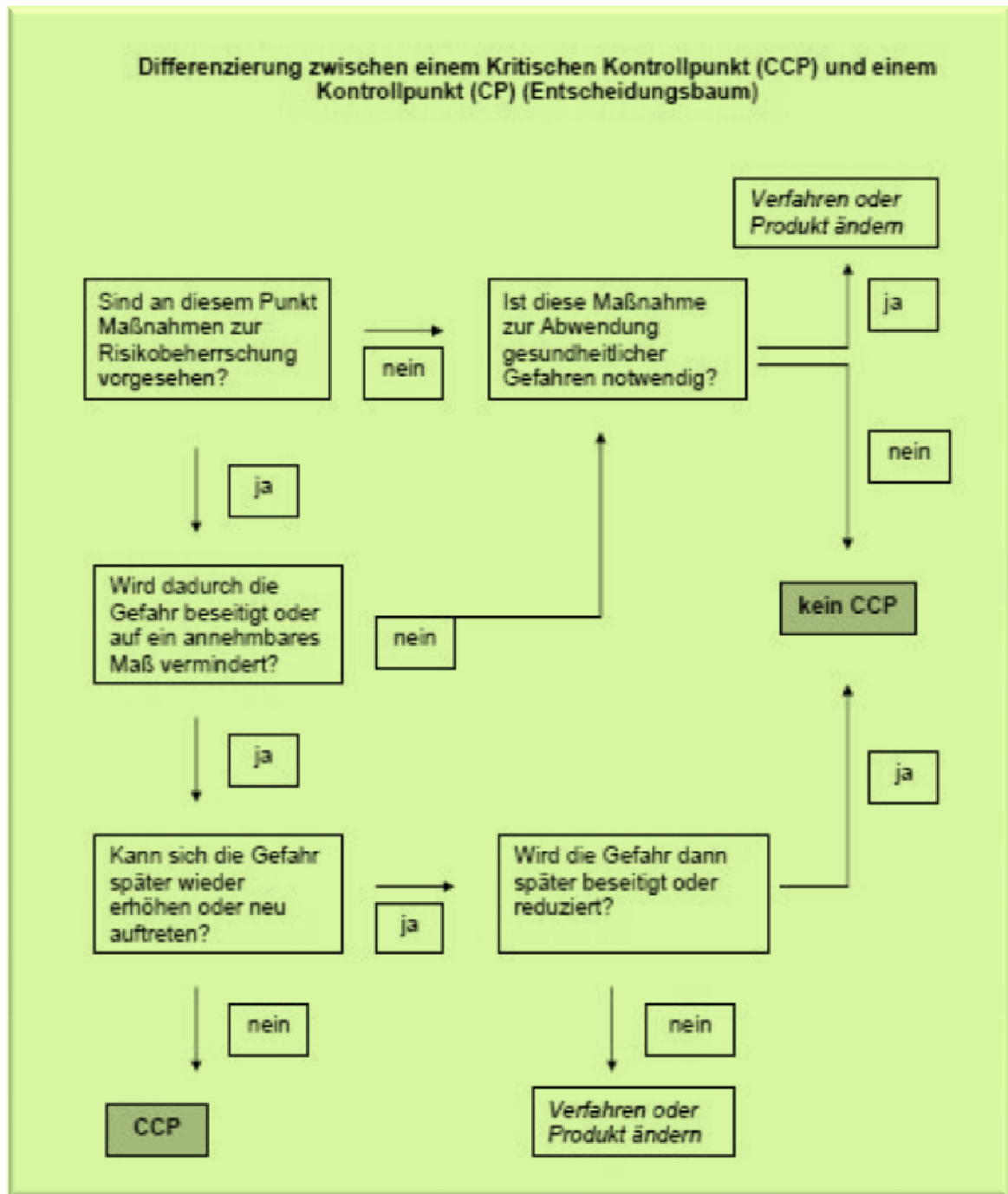


Abbildung 7: CCP Entscheidungsbaum nach Codex Alimentarius¹⁹

Entscheidungsbaum:

Der Entscheidungsbaum arbeitet mit geschlossenen Fragen, die vom Unternehmer mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden müssen. Je nach Antwort wird der Anwender in der Baumstruktur weitergeleitet.

¹⁹ vgl. Mortimore/Wallace (2004), S.178.

Bei der praktischen Anwendung ergeben sich allerdings einige Probleme, oft werden Qualitätsaspekte als kritische Kontrollpunkte definiert. Dies führt zu einem unübersichtlichen und nicht praktikablen HACCP System. Qualitätspunkte (CPs) oder auch Monitoringpunkte müssen klar von CCPs getrennt sein. Nähere Erläuterungen zum Thema der Differenzierung zwischen CPs und CCPs werden im Kapitel 2.2.1 dieser Arbeit behandelt.

Zu jedem Zeitpunkt sind nachstehende Anforderungen an einen CCP zu berücksichtigen:

- ein CCP muss beherrschbar und kontrollierbar sein
- Grenzwerte müssen definiert werden können
- Das Risiko kann durch einen späteren Schritt nicht beseitigt werden
- Entscheidungen zur Bestimmung des CCP's müssen nachvollziehbar sein

Erst wenn diese Anforderungen zutreffen kann von einem CCP gesprochen werden. Die Festlegung eines CCP hat weitreichende Konsequenzen. Ein nicht beherrschbarer CCP kann Gesundheitsgefährdungen auslösen, die bis zum Tod der betroffenen Person führen können. Jeder Lebensmittelproduzent muss sich daher seiner Verantwortung bewusst sein. Gleichzeitig zeigt die Erfahrung, dass es nur wenige Lenkungspunkte im Unternehmen gibt, eine typische Anzahl sind fünf bis zehn CCPs.

FMEA Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (Failure Mode and Effects Analysis)

Die Methode der FMEA wurde in Deutschland im Jahr 1980 unter der Bezeichnung Ausfall-effektanalyse genormt.

Die FMEA ist eine Methode zur Identifikation von potenziellen Fehlerarten zwecks Bestimmung ihrer Auswirkung auf den Betrachtungsgegenstand.

Ferner können folgende Punkte aus der Definition der FMEA abgeleitet werden:

- potenzielle Fehlerarten und Ihre Auswirkung identifizieren
- Fehlerarten hinsichtlich Ihrer Kritikalität einstufen
- Ergebnisse für korrektive Maßnahmen liefern
- Zur Bestimmung von Testfällen und Bedienungs- und Einsatzzwängen des Systems dienen.

Um die FMEA durchführen zu können müssen verschiedene **Wahrscheinlichkeiten** definiert werden, mit denen jeder Prozessschritt dann bewertet werden. Hierzu zählen:

- A = Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Gefahr
- B = Wahrscheinlichkeit der Bedeutung einer Gefahr (für den Endkunden)
- C = Wahrscheinlichkeit der Entdeckung einer Gefahr
(bevor das Produkt zum Endkunden gelangt)

Die jeweiligen Wahrscheinlichkeiten werden mit konkreten Zahlen belegt. Die verwendeten Skalen sind bisher nicht festgelegt. Es hat sich aber bewährt, eine Aufteilung von 1 bis 10 zu wählen.

Risikoprioritätszahl (RPZ)

Wenn die Prozessschritte mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten bewertet wurden, dann werden diese miteinander multipliziert. Das Ergebnis stellt die Risikoprioritätszahl (RPZ) dar. Je höher die RPZ ist, umso höher ist das Risiko einer Gesundheitsgefährdung für den Verbraucher. Maßnahmen im Unternehmen sollen für eine niedrige RPZ sorgen.

Es empfiehlt sich bei der Bewertung der Prozessschritte zu unterscheiden, ob eine vorbeugende Maßnahme angewendet wird oder nicht. Wie eine typische Sequenz einer FMEA aussehen kann ist in der nächsten Abbildung dargestellt.

Prozessschritt	A	B	E	RPZ	Maßnahme	A	B	E	RPZ
Verpackung									
Metallverunreinigung	9	9	10	810	Metalldetektor	2	7	10	140

Abb.8, FMEA- Beispiel Metalldetektor (eigene Darstellung)

Die Identifizierung von CCPs ist ein komplexer und anspruchsvoller Vorgang. Er umfasst viele Bereiche und muss mit der notwendigen Sorgfalt durchgeführt werden, da es schlussendlich um die Gesundheit des Konsumenten geht. Es sollte darauf geachtet werden, nicht zu viele CCPs zu definieren, um die praktische Handhabung des Konzeptes zu gewährleisten. Hierbei ist im Besonderen darauf zu achten, dass Qualitätsaspekte nicht immer automatisch auch einen CCP zu Folge haben.

2.4.3. Festsetzen von kritischen Grenzwerten, IFS 2.1.3.7

Mit der Bewertung der Gefahren und der Bestimmung der CCPs ist das gesamte Unternehmen durchleuchtet worden. Es sind jetzt die Punkte bestimmt, an der der Lebensmittelproduzent eingreifen muss, um ein Risiko auf ein annehmbares Maß zu reduzieren. Konkrete Vorgaben müssen nun einen Abgleich zwischen Soll- und Istwert sicherstellen. Diese Vorgaben werden Grenzwerte genannt.

Ein sehr weitverbreitetes Detektionssystem ist die Detektion mit Hilfe von Metalldetektoren. Deshalb wird das Beispiel einer Definition für Grenzwerte, wie bereits anfangs erwähnt, an Hand eines Metalldetektors durchgeführt.

Als sehr hilfreich haben sich hier namhafte Hersteller von Detektionsgeräten herausgestellt, die sehr aussagekräftige Dokumentationen mit den Detektionsgeräten mitliefern. Diese Dokumente (Erstqualifizierungspakete) erleichtern die Umsetzung der **Forderungen des IFS-Standards** in folgenden Punkten:

- Festlegen von Grenzwerten
- Errichtung eines Monitoringsystems
- Ergreifen von Korrekturmaßnahmen
- Dokumentation

Der Umfang eines **Erstqualifizierungspaketes** beinhaltet im Regelfall:

- IQ (Installation Qualification), Inbetriebnahme Qualifizierung bestätigt die erfolgreiche Installation für den bestimmungsgemäßen Einsatz
- OQ-(Operation Qualification), Funktionsqualifizierung bestätigt den Systembetrieb hinsichtlich des beabsichtigten Einsatzes
- PQ (Performance Qualification), Leistungsqualifizierung bestätigt den Systembetrieb hinsichtlich der Produktionsanforderungen des Kunden und bietet Schulung für das Bedienpersonal.

Somit ist auch die Grundlage geschaffen welche Grenzwerte sinnvoll definiert werden können, denn der Metalldetektor wurde vom Hersteller praxisnah daraufhin getestet welche Genauigkeiten maximal möglich sind. Es ergibt wenig Sinn, so wie oft gehandhabt, pauschale Grenzwerte wie z.B.: alle Metalle größer als 2 mm sollen entfernt werden. Einerseits wird keine Unterscheidung zwischen den einzelnen Metallen gemacht, die sich jedoch massiv z.B. bei Metalldetektoren auswirkt und andererseits wird in keine Weise darauf Rücksicht genommen mit welcher Technologie (Siebe, Metalldetektor, Röntgenanlage) in welcher Phase der Fertigungslinie kontrolliert wird. Die bessere Vorgehensweise beinhaltet, so wie oben angeführt, immer eine genau Abstimmung auf das Produkt in der jeweiligen Einbausituation.

Um einen optimalen Konsumentenschutz zu erzielen, sollte ein Metalldetektionssystem im Idealfall auf maximale Detektionsleistung eingestellt sein und gleichzeitig stabil und zuverlässig arbeiten.

Die **bestmögliche Detektionsempfindlichkeit** ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Größe der Detektionsöffnung, bzw. Position des Metalls in der Öffnung
- Produktparameter wie Größe, Typ, Verpackungsart
- Metallart und Ausrichtung
- Umgebungsbedingungen, im speziellen Vibrationen
- Transportgeschwindigkeit, nicht zu langsam

Beim **Bestimmen der Detektionsempfindlichkeit** sind folgende zwei wesentliche Faktoren zu berücksichtigen:

- Die Empfindlichkeitsleistung sollte ohne zusätzliches Eingreifen der Bediener konstant aufrechterhalten werden können. Ein instabiles System, das permanente Eingriffe erfordert, ist wertlos.
- Der Detektor sollte Produkte die in Ordnung sind, nicht durch Anlagenvibrationen und/oder durch andere äußere Einflüsse erzeugte falschen Aussortiersignalen, auswerfen.

Bei der Definition eines Empfindlichkeitsstandards muss der Hersteller den Wunsch nach einer maximalen Empfindlichkeit und die praktische Implementierungs- und Durchführungsaspekte in Einklang bringen. Der **Empfindlichkeitsstandard** gilt in der Regel für eine oder mehrere der folgenden Bereiche:

- Für die gesamte Produktion
- Produktspezifisch
- Produktgruppen-/Fertigungslinien- spezifisch

Hersteller von kleinen Trockenprodukten wie z.B. Süßwaren haben bei der Definition eines Empfindlichkeitsstandards möglicherweise keine Probleme. Schwieriger wird es jedoch wenn der Hersteller Fertigungslinien mit vielen unterschiedlichen „Produktsignalen“ betreibt.

Häufig wenden Hersteller einen allgemeinen Unternehmensstandard auf viele verschiedene Fertigungslinien und Produkte an. Dabei gilt der Empfindlichkeitsstandard für Detektoren von verschiedenen Herstellern, die sich in punkto Typ, Alter und Zuverlässigkeit von einander unterscheiden. Der Nachteil besteht darin, dass nicht die optimale Detektionsempfindlichkeit für eine bestimmte Anwendung oder ein bestimmtes Produkt definiert wird und somit der Unternehmensstandard höchstwahrscheinlich den kleinsten gemeinsamen Nenner darstellt. Der Vorteil des Festlegens eines unternehmensweiten Mindeststandards für die Inspektion fertiger Produkte ist das Vermeiden der Installation eines Detektors an einem falschen

Punkt in der Fertigungslinie. Ein Beispiel dafür ist eine Anwendung, bei der anstelle der Inspektion der einzelnen Produkte die Inspektion der fertig verpackten Kartons in Erwägung gezogen wird. Die Detektionsempfindlichkeit des für diese Kartons erforderlichen großen Detektors würde aufgrund der größeren Detektoröffnung viel geringer ausfallen und würde somit dem Unternehmensstandard nicht mehr entsprechen.

Um eine optimale Betriebsempfindlichkeit zu erzielen ist die Definition von Empfindlichkeitsstandards, und somit von Grenzwerten, auf Produktebene in Betracht zu ziehen. Dabei sollte die Anzahl der Einstellungen für verschiedene Produkte jedoch so gering wie möglich sein. Je mehr Optionen dem Bediener zur Auswahl stehen, desto wahrscheinlicher ist ein Fehler bei der Auswahl der Produkteinstellung. Der Empfindlichkeitsstandard ist als minimal erkennbare Kugelgröße anzugeben. Diese sollte mit dem Nenndurchmesser der Kugel und dem Materialtyp angegeben werden.

Beispiel: 1,0 mm Durchmesser, Edelstahl 316 (1.4401). Es soll der tatsächliche Materialtyp und nicht nur der Gattungsname (Eisen, Nichteisen, Edelstahl) angegeben werden, da Unterschiede in der magnetischen Durchlässigkeit sowie der elektrischen Leitfähigkeit bestehen.

Die Verfahrensregeln vom Handel und führenden Konsumgüterherstellern beinhalten häufig Mindestempfindlichkeitsstandards, denen die Produkte der Lieferanten entsprechen müssen. In den Abb. 9 und Abb.10 ist ein **typisches Beispiel eines führenden Einzelhändlers** dargestellt.

Metalldetektor Öffnungshöhe	Trockenprodukte		
	Eisenmetalle	Nichteisenmetalle	Edelstahl 316
bis zu 50 mm	0,8	1,0	1,2
bis zu 125 mm	1,0	1,2	1,5
bis zu 200 mm	1,2	1,2	2,0

Abb. 9, Typische Empfindlichkeitsstandards bei Metalldetektoren für Trockenprodukte (eigene Darstellung)

Metalldetektor Öffnungshöhe	Feuchtprodukte		
	Eisenmetalle	Nichteisenmetalle	Edelstahl 316
bis zu 50 mm	1,5	2,0	2,5
bis zu 125 mm	2,0	2,5	3,5
bis zu 200 mm	2,5	3,0	4,0

Abb. 10, Typische Empfindlichkeitsstandards bei Metalldetektoren für Feuchtprodukte (eigene Darstellung)

Es empfiehlt sich jedoch nicht diese Richtwerte zu verwenden, sie dienen nur der Orientierung, eine klare Aussage kann nur im Zuge der Inbetriebnahme durch den Hersteller eines Detektionsgerätes getroffen werden:

2.4.4. Errichtung eines Monitoring-Systems für jeden CCP, IFS 2.1.3.8

Nach der Definition der Grenzwerte muss nun festgelegt werden, wie diese Werte kontinuierlich oder in festgelegten Abständen ermittelt werden. Die Überwachungsmethode, Messabstände/-frequenz und Verantwortlichkeiten müssen definiert werden. Diese drei Bedingungen werden am Beispiel eines Metalldetektors dargestellt.

Prüfkörper Metalldetektor

Die Überwachungsmethode in diesem Fall ist die Prüfung des Metalldetektors mit genormten Prüfkörpern. Die Prüfkörper bestehen aus einer Präzisionskugel, die von einem nicht metallischen Träger umschlossen ist. Um potenzielle Verunreinigungen abzubilden, stehen verschiedenen Kugelmaterialien zur Verfügung. Die Prüfkörper sollen zertifiziert und dauerhaft mit Kugelgröße, Material und chargenspezifischer Referenznummer gekennzeichnet sein, um die Rückverfolgbarkeit zu dem fertigungslos des Originalkugelherstellers zu vereinfachen.

Das Material der Prüfkörper sollte folgende Bereiche mindestens abdecken.

Eisenmetall, Nichteisenmetall und Edelstahl, vorausgesetzt, dass diese auch als potenzielle Verunreinigungsquellen darstellen. Darüber hinaus kann auch z.B. ein Prüfkörper aus Aluminium erforderlich sein, wenn hier eine potenzielle Gefahr bei diesem Material ausgeht.

Eine Auflistung möglicher Prüfkörper sehen Sie in Abb. 11

	<p>Trägerform: Test Card (TC) Abmessungen: 95mm x 65mm lieferbare Kugelgröße: 0,39mm - 3,5mm</p>
	<p>Trägerform: Test Tablet (TT) Abmessungen: Ø16mm, h=5mm lieferbare Kugelgröße: 0,39mm - 2,5mm</p>
	<p>Trägerform: Test Stick (TS) Abmessungen: l=100mm, b=25, h=11mm lieferbare Kugelgröße: 0,39mm - 5,5mm</p>
	<p>Trägerform: Test Rod (TR) Abmessungen: Ø15mm, l=140mm lieferbare Kugelgröße: 0,39mm - 9,510mm</p> <p>Trägerform: Pipeline Test Rod (PTR) Abmess. Option 1: Ø6mm, l=300mm (max. Kugelgr.: 2,0mm) Abmess. Option 2: Ø10mm, l=300mm (max. Kugelgr.: 6,0mm) Abmess. Option 3: Ø15mm, l=300mm</p>
	<p>Trägerform: Test Block (TB) Abmessungen Option 1: Ø20mm, h=20mm Abmessungen Option 2: Ø48mm, h=50mm lieferbare Kugelgröße: 0,39mm - 9,510mm</p>
	<p>Trägerform: GF Test Ball (GFTB) Abmessungen Option 1: Ø25mm Abmessungen Option 2: Ø40mm lieferbare Kugelgrößen: (Ø25mm) 1,0mm (VA:1,2mm!) - 3,0mm (Ø40mm) 1,0mm (VA:1,2mm!) - 5,0mm</p>
	<p>Trägerform: PL-\"Peitsche\" Abmessungen Handstück (ca.) 15mm x 15mm x 140mm Abmessungen flexibler Rundstab (ca.) Ø5mm, l=490mm lieferbare Kugelgrößen: 0,39mm - 2,5mm ACHTUNG: MINDESTABNAHME 3 STK. , NICHT ZERTIFIZIERBAR</p>

Abb. 11, Prüfkörper für Metalldetektoren (Bedienungshandbuch Safeline)

Prüfverfahren

Im Rahmen des Prüfverfahrens sind die zu verwendeten Prüfkörper vollständig anzugeben, einschließlich des tatsächlichen Materialtyps. Die Prüfkörper sind vor jeder Verwendung einer Sichtprüfung zu unterziehen, um die Einsatzfähigkeit sicherzustellen.

In Abb. 12 wird gezeigt wie der Bildschirm des Metalldetektors aussieht, wenn mit dem Prüfverfahren mit dem Prüfkörper Eisen begonnen wird. Nach der erfolgten Prüfung ist der Bildschirm so zu sehen wie in Abb. 13 dargestellt.



Abb. 12, Bildschirm Metalldetektor während des Prüfverfahrens (Bedienungshandbuch Safeline)



Abb. 13, Bildschirm Metalldetektor nach dem Prüfverfahren (Bedienungshandbuch Safeline)

Der nächste wichtige Punkt im Zuge des Prüfverfahrens ist die Positionierung des Prüfkörpers im Metalldetektor, diese wirkt sich sehr massiv auf die Detektionsempfindlichkeit aus. Generell ist festzuhalten, dass Detektoren mit großer Öffnung im Vergleich zu Detektoren mit kleiner Öffnung eine geringere Detektionsempfindlichkeit aufweisen. Hierbei hat eine geringere Höhe den größeren positiven Effekt als eine geringere Breite der Öffnung. In der geometrischen Mitte ist die Detektionsempfindlichkeit am schwächsten, in den Eckbereichen hingegen am höchsten. In der Regel beträgt die erkennbare Kugelgröße in der Mitte einer Detektoröffnung rund das Zweifache der erkennbaren Kugelgröße in den Ecken der Öffnung. Eine ergänzende Darstellung dazu wird in Abbildung 14 gezeigt.

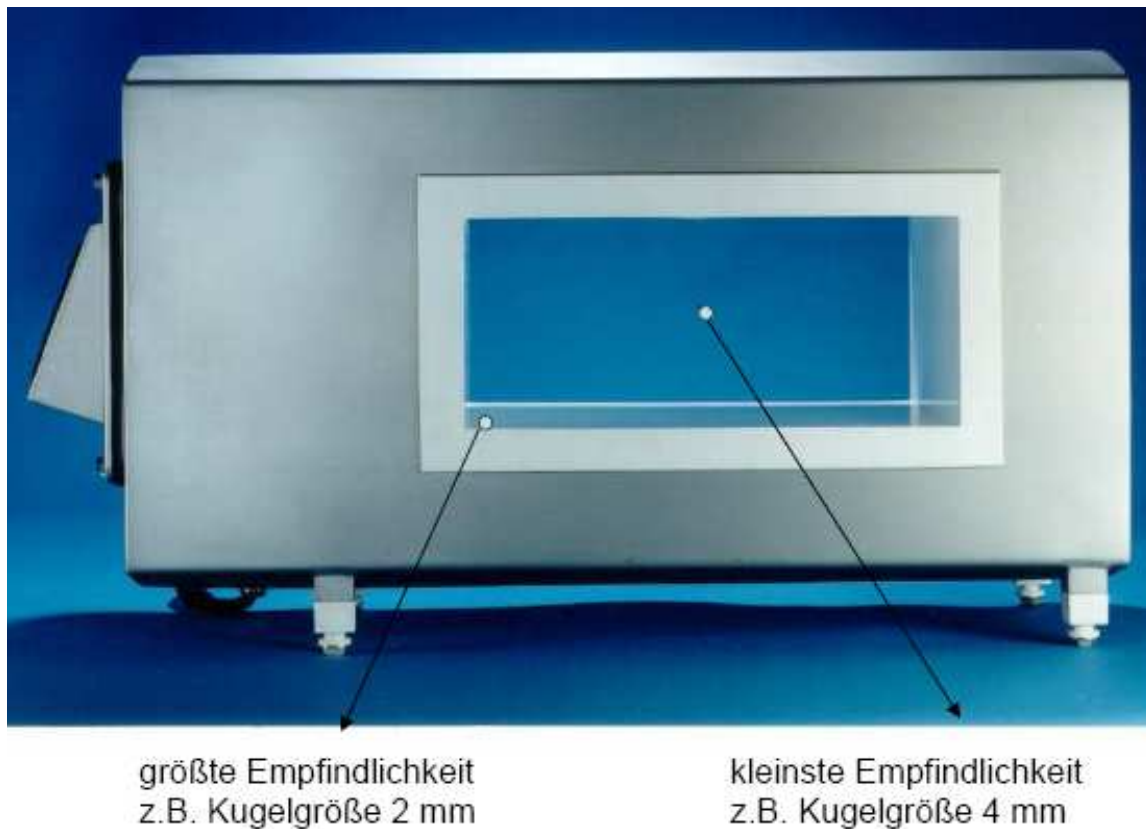


Abb.14, Detektionsempfindlichkeit Durchlassöffnung bei Metalldetektor (eigene Darstellung)

Bei der Prüfung von Bandsystemen mit Einzelprodukten oder Verpackungen müssen sich mindestens ein Prüfkörper im vorderen Bereich der Testverpackung und ein Prüfkörper im hinteren Bereich einer weiteren Testverpackung befinden. Die Testverpackungen müssen nacheinander über die Fertigungslinie durch den Metalldetektor befördert werden. Es muss nicht nur sichergestellt werden, dass die Leistung des Metalldetektors dem entsprechenden Empfindlichkeitsstandard bzw. Grenzwert entspricht, sondern es ist auch zu prüfen, ob die Aussortiervorrichtung ordnungsgemäß funktioniert. Es ist beispielweise üblich, dass sich die Bandgeschwindigkeiten in einer Fertigungslinie aus verschiedenen Gründen ändern. In diesem Fall muss die Bestimmung des Ausschleusezeitpunktes weiterhin ordnungsgemäß erfolgen, da ansonsten möglicherweise ein falsches Produkt ausgeworfen wird. Auch könnte die Luftzufuhr einer Aussortiervorrichtung unterbrochen werden, sodass ein verunreinigtes Produkt nicht ausgeschleust wird. Moderne Metalldetektionsanlagen besitzen dementsprechende Überwachungsfunktionen und zeigen eine Funktionsstörung sofort an. Es wird an dieser Stelle im Besonderen auf die verpflichtende Prüfung der automatischen Sortiervorrichtung verwiesen, da in vielen Richtlinien und Standards diese Prüfung nur empfohlen wird. Eine dies-

bezügliche Empfehlung ist sicher nicht ausreichend da es sich um eine grundsätzliche, sehr wesentliche Funktionalität handelt.

Mögliche Arten der Funktionsstörung bzw. Funktionsbestätigung sind:

- Warnleuchten und Signaltonger
- Drucktaster und Schlüsselschalter zum Rücksetzen des Systems
- Sensoren zur Ausschleusbestätigung im Auffangbehälter
- Sensoren zur Ausschleusbestätigung im Gutfad
- Sensoren für vollen Auffangbehälter
- Warnung bei Suchkopffehlern
- Alarm bei Ausfall der Druckluftversorgung
- Sicherheitsalarm für Auffangbehälter

Diese automatischen Überwachungsfunktionen ersetzen jedoch in keiner Weise die regelmäßige Prüfung bzw. Überwachung des Metalldetektors, sie dienen als zusätzliche Sicherheit und können eventuell den Prüfzyklus verlängern.

Prüfzyklus

Ein großes Thema sind die Zeitabstände zwischen den einzelnen Prüfungen, die Prüfzyklen. Manche Handelsketten schreiben generell eine gewisse Zeit vor, z.B. regelmäßige, stündliche Prüfung. In den gängigen europäischen Standards wird jedoch keine Zeit vorgegeben. Sinnvoll ist auch eine zusätzliche Vorschreibung zur Prüfung bei Produktions- /Schichtbeginn, bei Chargen- / Produktwechsel und nach längeren, nicht geplanten Ausfallzeiten wie z.B. nach einer Reparatur an der Linie. Schlussendlich trägt jedoch das Unternehmen selbst die Verantwortung über die Häufigkeit der Prüfungen. Sie ist maßgeblich abhängig von der Wahrscheinlichkeit und den Konsequenzen einer fehlgeschlagenen Prüfung. Dabei sind folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Quarantänezeit
- Verfahrensregeln bzw. Vorgaben vom Kunden / Handel
- Ausfallsichere Systemkonstruktion
- Automatische Systemüberwachung

Die Quarantänezeit bezeichnet die erforderliche Zeit, um die gesamte, auf dem Werksgelände gelagerte Produktmenge lieferfertig zu verarbeiten. Der Prüfzyklus muss in jedem Fall kürzer

sein als die Quarantänezeit, damit sich im Fall einer fehlgeschlagenen Prüfung, die seit der letzten erfolgreichen Prüfung gefertigten Produkte, noch auf dem Werksgelände befinden. Deshalb sind diese noch zu identifizieren und können zum Ergreifen entsprechender Maßnahmen isoliert werden.

Vorsicht ist geboten, da in manchen Verfahrensregeln von Kunden, dem Handel und Konsumgüterherstellern möglicherweise Prüfzyklen angegeben werden, die länger als die Quarantänezeit sind.

Ein erfolgversprechender Ansatz zur Prüfung, ob das Metalldetektionssystem weiterhin gemäß den Empfindlichkeitsstandards funktioniert, besteht darin, die wichtigsten Betriebsparameter des Metalldetektors fortlaufend auf Änderungen zu überprüfen.

Es gibt auch Metalldetektoren die eine solche Überwachungsfunktion integriert haben. Bei diesen Metalldetektoren muss das System den Benutzer im Falle einer unerwarteten Änderung der überwachten Parameter automatisch alarmieren, eine Überprüfung verlangen und im Falle einer inakzeptablen Änderungen einen Stoppalarm auslösen.

Weiters gibt es auch die Möglichkeiten einer Frühwarnung die als e-Mail oder SMS an die verantwortliche Person gesendet werden kann. In Abbildung 15 sehen wird einen Bildschirm eines Metalldetektors wo die einzelnen Stadien der Überwachungspunkte zu sehen sind.

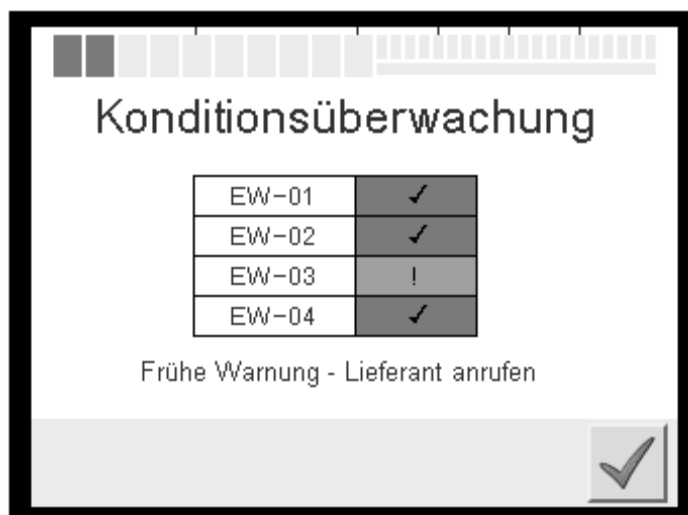


Abb. 15, Überwachungsbildschirm Metalldetektor (Bedienungshandbuch Safeline)

Moderne Inspektionsgeräte sind weiter auf die Anforderung der regelmäßigen Prüfung durch qualifiziertes Personal standardmäßig eingerichtet. Der Prüfzyklus kann im Gerät vorgewählt werden und der Anwender wird rechtzeitig an die notwendige Prüfung akustisch und/oder optisch erinnert. In der folgenden Abbildung 16 ist ersichtlich, dass nicht nur Prüfzyklen,

sondern auch überfällige Zeiten verwaltet werden können, um dem Bediener auch noch ein zusätzliches Zeitfenster bis zum Prüfvorgang zu gewähren.

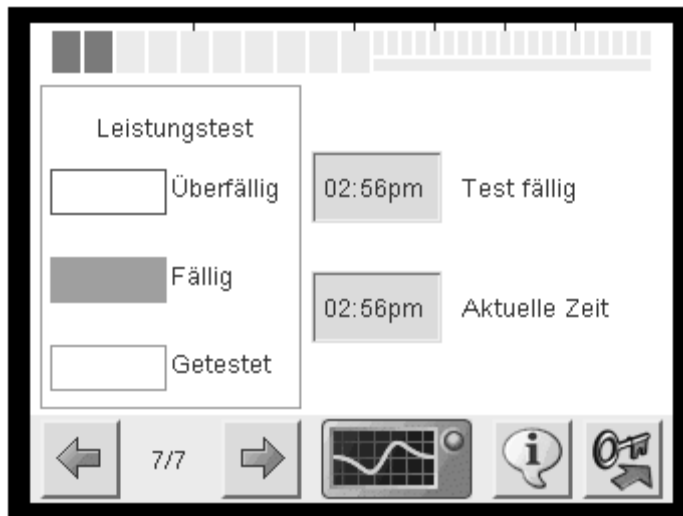


Abb. 16, Bildschirm Aufforderung zum Testen mit den Prüfkörpern (Bedienungshandbuch Safeline)

Um nicht auf Geräte, die schwer zugänglich bzw. schwer einsehbar sind, zu vergessen, gibt es auch hier die Möglichkeit der Erinnerung zur Prüfung ein SMS oder ein E-Mail an die verantwortliche Person zu senden. Diese Funktion ist auch bei Stand Alone Geräten möglich, welche dann eine Telefonkarte eingebaut haben und somit nicht zwingend eine Vernetzung der Geräte erforderlich ist.

Als zusätzlicher Sicherheitsfaktor wird empfohlen, dass sich der Anwender mit seiner Personalnummer einwählt, und somit sicher gestellt ist, dass er auch geschult und somit berechtigt ist, diese Prüfung durchzuführen.

Dokumentation:

Dieser Vorgang wird auch dokumentiert und kann bei Bedarf ausgedruckt, oder im Falle einer Vernetzung, am PC gespeichert werden. Somit ist eine lückenlose, qualifizierte und rückführbare Arbeitsweise im Sinne von HACCP bzw. IFS sicher gestellt. Dies kann im einfachsten Fall auch durch händische Aufzeichnungen in ein Formblatt erfolgen. Ein aussagekräftigeres Dokument erhält man jedoch von einem angeschlossenen Drucker am Inspektionsgerät. Hier werden Schichtberichte, Chargenberichte, durchgeführte Leistungsprüfungen mit den Prüfkörpern, usw. dokumentiert.

Ein Beispiel eines Ausdrucks einer Leistungsprüfung wird in der Abbildung 17 gezeigt:


```

*****
*      LEISTUNGSTEST  START      *
*****

Datum           :17/06/2005
Uhrzeit         :14:08:40

Linien-ID       :123456
Bediener        :Bediener3

LAUFENDE EINSTELLUNGEN

Name            :Produkt-Nr. 3
Empfindlichkeit :999 / 499
Phase           :05.00
Auswurf einsch. :50 ms
Produkts.bis Ausw:2000 ms

TESTERGEBNIS

Material        :EISEN
Größe           :1.5 mm
Erkennung       :JA
Auswurfrelais   :JA
Ergebnis       :TEST_ERFOLGREICH

Material        :EDELSTAHL
Größe           :2.0 mm
Erkennung       :JA
Auswurfrelais   :NEIN
Ergebnis       :TEST_FEHLGESCHLAG.

*****
*      LEISTUNGSTEST  ENDE      *
*****

```

Abb. 17, Beispiel eines Ausdrucks einer Leistungsprüfung (Bedienungshandbuch Safeline)

Ein weiter Schritt ist die Aufzeichnung sämtlicher Aktivitäten über ein computergestütztes System. Dies bringt als größte Vorteile mit sich, dass die Archivierung und somit das Suchen der Aufzeichnungen wesentlich einfacher ist und auch ein Datenexport in andere QS-Systeme erfolgen kann. Die Daten der Prüfzyklen und durchgeführten Prüfungen werden in einer Datenbank verwaltet und können schnell und zu jederzeit bei einem Audit gezeigt werden. Am „Überwachungsbildschirm“ ist mit einem Blick zu sehen, wo z.B. Prüfungen der Metalldetektoren überfällig sind, dieses Beispiel ist in Abb. 18 dargestellt.

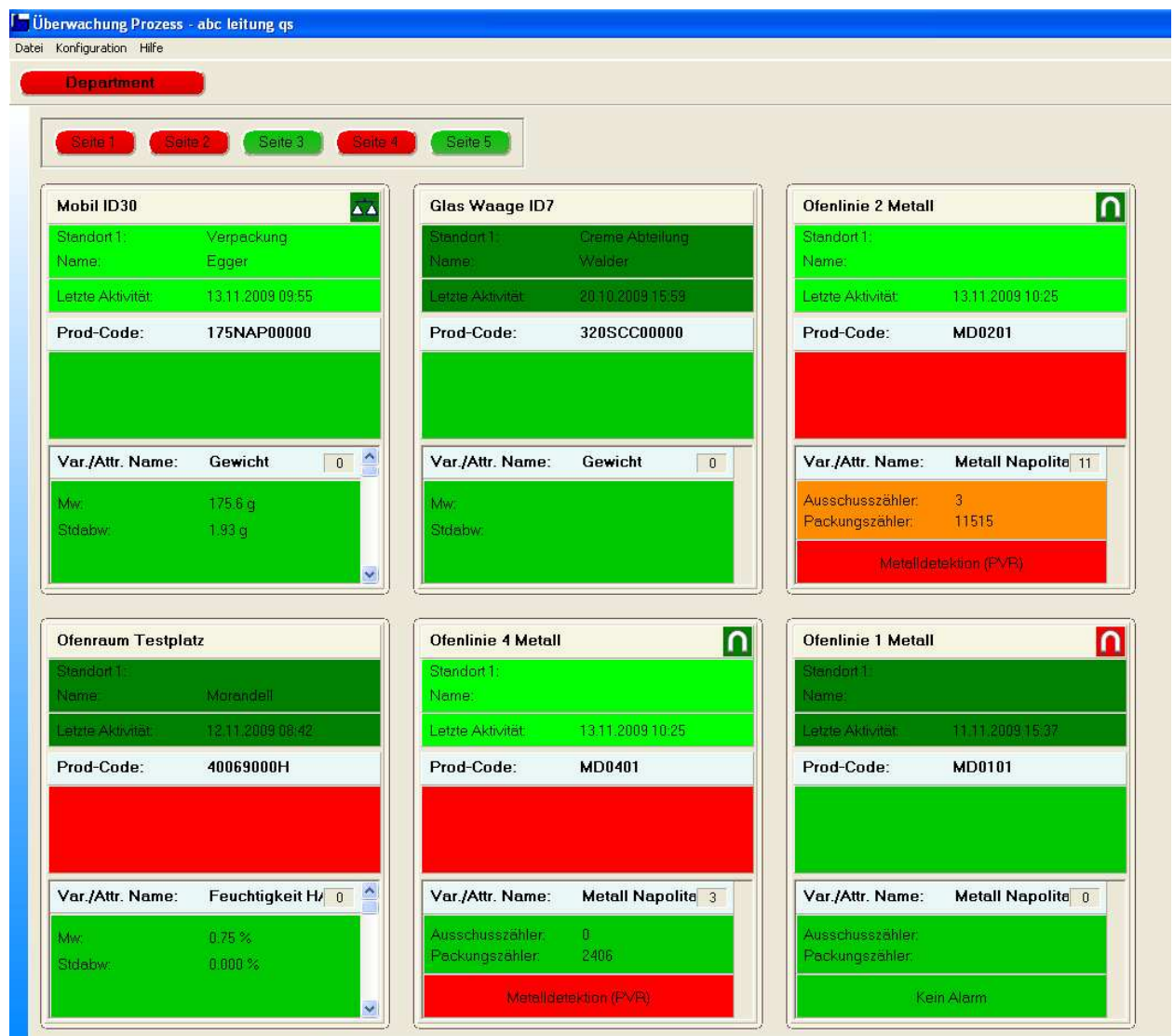


Abb. 18, PC-Überwachungsbildschirm alle Metalldetektoren (Bedienungshandbuch Safeline)

2.4.5. Ergreifen von Korrekturmaßnahmen, IFS 2.1.3.8

Wenn ein Grenzwert unter- oder überschritten wird, ist der kritische Kontrollpunkt nicht mehr beherrschbar, d.h. die Maßnahme soll den Kontrollpunkt wieder unter Kontrolle bringen. Grundsätzlich sollte der Verantwortliche nach Durchführung der Korrekturmaßnahme sicher sein, dass der CCP wieder beherrscht wird. Gleichzeitig muss er sich Gedanken über die Produkte machen, die nicht entsprechend durch den z.B. Metalldetektor kontrolliert wurden. Diese müssen diesem Prozessabschnitt nochmals zugeführt oder ev. sogar entsorgt werden, wie bereits in Kapitel 2.4.4. ausführlich erläutert wurde.

Die Umsetzung der Forderung einer Korrekturmaßnahme lässt sich am besten im Zusammenhang mit dem bereits erwähnten Punkten Grenzwerte, Überwachungsmethode und Messabstand/-frequenz darstellen. Ich möchte dies am Beispiel einer Arbeitsanweisung, SOP (standard operation procedure), für einen Metalldetektor anführen:

Vorschlag einer SOP, Prüfung eines Metalldetektors:

- die Prüfzyklen sind pro Gerät / pro Linie definiert, Kapitel 2.4.4.
- die Größen und Materialien der zertifizierten Prüfkörper sind bekannt und dem jeweiligen Gerät zugeordnet, Kapitel 2.4.4.
- das Personal wurde ordnungsgemäß geschult und als dafür berechtigt erfasst
- die Aufforderung zur Prüfung erfolgt optisch am Gerät
- die Testprobe muss samt Produkt durch die Suchspulenöffnung geführt werden
- Sicherstellen, dass Prüfkörper und Produkt nicht verrutschen bzw. verdrehen
- Sicherstellen, dass der Prüfkörper vom Detektor erkannt wird indem Sie das Balkendiagramm auf der Benutzeroberfläche überwachen
- Nachprüfen ob die Auswurfvorrichtung auch wirklich anspricht
- Bestätigen Sie je nach Bedarf, die Taste „Test erfolgreich“ oder „Test fehlgeschlagen“ um das Ergebnis zu bestätigen.
- Wenn mehrere Prüfungen erforderlich sind, ist die angeführte Vorgangsweise zu wiederholen
- Sollte eine der Prüfungen fehlschlagen, die Auswurfvorrichtung nicht funktionieren oder etwas Außergewöhnliches im Zuge der Prüfung auffallen, ist umgehend die verantwortliche Person, meist die Qualitätssicherung, zu verständigen, die dann weitere Maßnahmen anordnet (Person ist namentlich zu nennen)

In weiterer Folge ist zu beachten, wenn eine Prüfung oder ein Teil der Prüfung fehlschlagen ist, muss die Ursache umgehend untersucht und vor Wiederaufnahme der Produktion behoben werden. Seit der letzten erfolgreichen Prüfung gefertigte Produkte sind als potenziell verunreinigt einzustufen und entsprechend zu handhaben. Im Rahmen der Prüfaufzeichnung sind genaue Angaben zu der Störung und zu den ergriffenen Korrekturmaßnahmen aufzuzeichnen.

Die sorgfältige Aufzeichnung dieser Prüfergebnisse ist sehr wichtig. Im Falle einer Kundenbeschwerde oder eine Frage im Zuge eines Audits muss der Hersteller möglicherweise anhand dieser Aufzeichnungen belegen, dass alle Verfahren genau befolgt wurden und die Metalldetektionssysteme gemäß dem festgelegten Empfindlichkeitsstandard ordnungsgemäß funktioniert haben.

2.4.6. IFS-Kapitel „4.9 Risiko von Fremdkörpern“

Bemerkenswert scheint an dieser Stelle die Tatsache, dass die Fremdkörperdetektion ein wesentlicher Teil der IFS ist, trotzdem sind diesem Bereich explizit weniger als 2 Seiten von gesamt 122 Seiten gewidmet.

Um einen wirklichen Praxisbezug herzustellen werden im Anschluss die einzelnen 14 Unterpunkte dieses Kapitels der Norm angeführt. Es wird zuerst der Unterpunkt als Originaltext der Norm angeführt und im Anschluss mit einem Kommentar versehen um schnell die Orientierung zu finden und den Überblick zu bewahren. Nicht zu vermeiden war leider der oftmalige Verweis an andere Kapitel in dieser Arbeit, da auch der IFS Standard leider verschiedene Doppeldefinitionen beinhaltet, da das gesamte Kapitel IFS 4.9 Fremdkörperdetektion erst seit IFS-Version 5 vorhanden ist.

2.4.7. Kommentare zu den Unterpunkten 4.9.1 bis 4.9.14 des IFS Standards Version 5

IFS 4.9.1. KO: Auf Grundlage einer Risikoanalyse werden potentielle Fremdkörperquellen (z.B. Rohware, Verpackungsmaterial, Verpackungshilfsmittel, innerbetrieblich: Werkzeuge, Anlagenteile etc.) identifiziert. Es existieren Verfahren, die die Kontamination mit diesen Fremdkörpern weitestgehend verhindern. Kontaminierte Produkte sind wie fehlerhafte Produkte zu behandeln.

Für diesen Punkt ist laut IFS Doktrin von 08/2008 eine Gefahrenanalyse erforderlich, siehe auch Beschreibung dieser Arbeit im Punkt 2.2.2

Die Grundlage bildet wie bereits erwähnt die Gefahrenanalyse, die im Kapitel 2.4.2 ausführlich behandelt wird. Insgesamt eine sehr klare und auch nachvollziehbare Aussage, Vermeiden von Fremdkörpern, dann muss nicht in späterer Folge aufwendig nach Fremdkörpern gesucht werden.

IFS 4.9.2. In allen Bereichen (z.B.: Rohwarenbehandlung, Verarbeitung, Verpackung und Lagerung), in denen auf Basis einer Risikoanalyse Produktkontaminationen möglich sind, wird der Gebrauch von Holz ausgeschlossen.

Für diesen Punkt ist laut IFS Doktrin von 08/2008 eine Gefahrenanalyse erforderlich, siehe auch Beschreibung dieser Arbeit im Punkt 2.2.2

Im modernen Unternehmen ist festzustellen, dass tatsächlich kein Holz mehr in Verwendung ist, da es keinen Grund für eine Verwendung gibt. Der einzige Berührungspunkt ist bei der Warenanlieferung. Hier wird Abhilfe geschaffen, indem die Waren auf Kunststoffpaletten umgelagert, werden bevor sie in die Produktion kommen.

IFS 4.9.3. Sofern die Anwesenheit von Holz unvermeidbar ist, aber das Risiko abgesichert ist, ist das Holz in einem intakten und sauberen Zustand. Der Zustand wird regelmäßig überprüft.

Sicher einer der kritischer Punkt des IFS Standards, denn Holz als Fremdkörper ist mit Abstand am schwersten zu finden. Es scheiden fast alle Technologien der Fremdkörperdetektion aus. Wie im Kapitel 2.3 dieser Arbeit erläutert scheidet auch die Detektion mit Hilfe einer Röntgeninspektionsanlage aus. Es bleibt die Sichtung und die Filterung, selbst Siebe sind keine Garantie für das Finden von Holzspänen bzw. Holzsplitter bei Harthölzern.

Die regelmäßige Prüfung des Holzes ist eine sehr dehnbare Formulierung, denn auch in der Fachliteratur findet sich wenig bis gar nichts über rückführbare Prüfungen. Somit bleibt die optische Kontrolle auf einen intakten und auch hygienisch einwandfreien Zustand. Diese ist jedoch in der Praxis sehr aufwändig durchzuführen, weil es sehr zeitintensiv ist. Es empfiehlt sich eventuell, ähnlich einem Glassregister, auch ein Holzregister für Dokumentationszwecke zu führen.

IFS 4.9.4. Der Bedarf an Detektorgeräten für Metalle und Fremdkörper ist auf Basis einer Risikoanalyse ermittelt.

Für diesen Punkt ist laut IFS Doktrin von 08/2008 eine Gefahrenanalyse erforderlich, siehe auch Beschreibung dieser Arbeit im Punkt 2.2.2

Die Risikoanalyse sollte natürlich mehr enthalten als die Aufgliederung in Metall und Fremdkörper. Besser ist ohnehin eine generelle Definition als „Fremdkörper“ und eine anschließende Unterteilung in verschiedene Arten von möglichen Fremdkörpern. Wurde bei der Risikoanalyse festgestellt, dass Detektorgeräte erforderlich sind, so ist der nächste Schritt die richtige Auswahl, welche Technologie verwendet werden soll. Weiters ist zu berücksichtigen wo in der Fertigungslinie auf Basis der Risikoanalyse diese am Sinnvollsten eingesetzt werden. Hier ist besonders darauf zu achten, dass das Thema Glasbruch sehr eingehend behandelt wird, da dieser Thematik ein hoher Stellenwert zukommt.

Beispiele von möglichen Fremdkörpern und detaillierte Ausführungen zur Prävention und zu Detektionstechnologien finden Sie in Kapitel 2.3 dieser Arbeit.

IFS 4.9.5. Falls Metall- und Fremdkörperdetektoren erforderlich sind, sind diese so installiert, dass eine nachträgliche Produktkontamination weitestgehend vermieden wird. Die Detektion unterliegt keinen Störfaktoren.

Eine nachträgliche Produktkontamination kann natürlich am besten vermieden werden, indem das fertig verpackte und verschlossene Endprodukt kontrolliert wird, somit wird eine nachträgliche Kontamination völlig ausgeschlossen. Die Formulierung, dass es weitestgehend vermieden werden soll, lässt einen Spielraum in dieser Forderung zu. Unter Berücksichtigung, dass die Gefahrenanalyse unter Pkt. IFS 4.9.4 zu dem Ergebnis kommt, dass auch vor dem Verschließen der Verpackung kontrolliert werden kann, ist hier eine wirklich stichfeste Argumentationskette zu hinterlegen. In der Praxis geht der Trend eindeutig in Richtung Kontrolle der fertigen Packung, weil einerseits natürlich das höchste Maß an Sicherheit für den Konsumenten gegeben ist und andererseits weniger Diskussionen im Zuge eines Audits stattfinden.

Sehr wichtig ist es in diesem Zusammenhang auf eine potentielle Gefahrenquelle hinzuweisen: Es kann der Eindruck bei den Mitarbeitern entstehen, dass durch ein Inspektionsgerät am Ende der Produktionslinie ohnehin alle Fremdkörper gefunden werden, und somit wird der Prävention, bewusst oder unbewusst, weniger an Bedeutung geschenkt. Dies ist natürlich kontraproduktiv und kann wiederum nur durch bewusstseinsbildende Maßnahmen bei den Mitarbeitern entschärft werden.

Das Sicherstellen, dass die Detektion keinen Störfaktoren unterliegt, ist ein nicht so einfaches Unterfangen, wie es vielleicht auf den ersten Blick durch die Einfachheit des Satzes scheint. Hier sind eindeutig die Gerätehersteller in die Pflicht zu nehmen, die eventuell auftretende Störfaktoren am Gerät anzuzeigen haben. Nähere Ausführungen finden Sie im Kapitel 2.4.4 in dieser Arbeit

IFS 4.9.6. Kontaminierte Produkte (inkl. Rohwaren, Halbfertig- und Endprodukte) werden ausgesondert und wie nicht konforme Produkte behandelt. Der Zugriff sowie Maßnahmen zur weiteren Handhabung/Nachkontrolle erfolgen nur von berechtigten Personen. Nur dort wo eine automatische Aussonderung technisch nicht möglich ist (wie z.B. große Gebinde), wird auch ein automatischer Anlagenstopp akzeptiert.

Die Behandlung von nicht konformen Produkten ist in den Punkten IFS 5.10 ausführlich beschrieben und geregelt. Der Zugriff nur von berechtigten Personen lässt sich in der Praxis relativ einfach realisieren. Die Aussonderung der kontaminierten Produkte kann im Regelfall in einen absperrbaren Behälter bzw. Gebinde erfolgen. Den Schlüssel dafür darf nur eine berechnigte Person besitzen bzw. darf nur einer berechtigten Person zugänglich sein.

Eine automatische Aussonderung ist in fast allen Fällen technisch machbar. Die Grenzen der Machbarkeit liegen meist am zu großen Platzbedarf der Sortiervorrichtungen, die größere Gebinde sortieren sollen, und nicht an der technischen Realisierungsmöglichkeit.

IFS 4.9.7. Die Messgenauigkeit für die Detektoren ist bestimmt. Es finden regelmäßige Überprüfungen der Funktionsfähigkeit der Detektoren durch qualifiziertes Personal statt. Für den Fall von Mängeln oder Störungen an den Metall- bzw. Fremdkörperdetektoren sind Korrekturmaßnahmen festgelegt, dokumentiert und werden verifiziert.

Ein sehr umfangreiches Thema, zudem die Messgenauigkeit erst im Zuge der Erstqualifizierung des Gerätes exakt und seriös bestimmt werden kann. Herstellerangaben zu diesem Thema sind in machen Fällen am Datenblatt zu finden, dienen aber rein dem Marketing des Inspektionsgerätes. Sinnvoller ist es auf Erfahrungswerte im Unternehmen zuzugreifen, denn die Produktkenntnis über das eigene Erzeugnis ist wichtig und sollte genutzt werden. Wenn die Werte der Erstqualifizierung durch den Hersteller übernommen werden, so ist man in jedem Fall am richtigen Weg.

Detaillierte Beschreibung zum Thema Messgenauigkeiten, regelmäßige Überprüfung durch qualifiziertes Personal, Korrekturmaßnahmen und Dokumentation finden Sie in den Kapiteln 2.4.3, 2.4.4, 2.4.5 dieser Arbeit.

IFS 4.9.8. Werden zur Metall- bzw. Fremdkörpererkennung Filter und Siebe eingesetzt so werden diese regelmäßig inspiziert und ordnungsgemäß gewartet.

In der Praxis hat sich eine Methode bewährt, die eine Kombination zwischen einer Wartung/Inspektion durch den Verwender und durch den Hersteller darstellt. Die regelmäßige Überprüfung durch den Verwender wird als Prüfung im Routinebetrieb definiert. Darüber hinaus wird eine jährliche Überprüfung durch den Hersteller vorgenommen, die Herstellerprüfung. Mit dem Vorteil, dass einerseits ein Dritter das Gerät/Sieb sieht und kontrolliert und andererseits der Hersteller im Regelfall bessere Prüfmöglichkeiten hat. Die routinemäßigen Prüfungen des Metalldetektors werden sehr ausführlich im Kapitel 2.4.4 dieser Arbeit beschrieben.

IFS 4.9.9. In allen Bereichen (z.B.: Rohwarenbehandlung, Verarbeitung, Verpackung, Lagerung), in denen auf Basis einer Risikoanalyse Produktkontamination möglich ist, wird die Anwesenheit von Glas ausgeschlossen.

Für diesen Punkt ist laut IFS Doktrin von 08/2008 eine Gefahrenanalyse erforderlich, siehe auch Beschreibung dieser Arbeit im Punkt 2.2.2

Die große Bedeutung des Themas, Kontamination mit Glas, spiegelt sich alleine in der Tatsache wider, dass sich insgesamt 5 Punkte (IFS 4.9.9 bis IFS 4.9.14) diesem Thema widmen. Wobei auch anzumerken ist, dass es sehr viele Überschneidungen und Doppeldefinitionen gibt und somit bei manchen Punkten der Kommentar kurz ausfällt.

Dies bedeutet auch, wenn die Anwesenheit von Glas unter Bezugnahme einer Gefahrenanalyse ausgeschlossen werden kann, sind die Punkte IFS 4.9.10 bis IFS 4.9.14 nicht weiter relevant und auch nicht mehr näher anzuführen.

IFS 4.9.10. Sofern die Anwesenheit von Glas unvermeidbar ist, aber das Risiko abgesichert ist, ist dieses vor Bruch geschützt.

Das Schützen vor Glasbruch erfolgt im Regelfall auf ganz klassische Weise: durch Splitterschutzfolie, Warnhinweisen, Sicherheitsglas, Ausführung als splitterfreie Lampen bzw. Glühbirnen;

IFS 4.9.11. Alle Gegenstände aus Glas und ähnlichen Materialien, die sich in den Bereichen der Behandlung von Rohmaterial, Verarbeitung, Verpackung und Lagerung befinden, sind in einem Glasregister inkl. Ortsangabe aufgeführt. Ein Abgleich zwischen dem Glasregister und dem Zustand dieser Gegenstände wird regelmäßig geprüft und dokumentiert.

Die regelmäßige Prüfung und Kontrolle mit Hilfe eines Glasregisters kann sehr zeitintensiv werden, und wird hauptsächlich aus Zeitgründen sehr oft nur halbherzig durchgeführt. Jedoch ist es die einzige Möglichkeit der Kontrolle. Ein Beispiel eines Glasregisters ist in der nächsten Darstellung angeführt.

Produktionsbereich	Gegenstände aus Glas/Hartplastik	Zustand/ Festgestellte Schäden	Maßnahme	Verantwortliche Person	Termin Erledigung bis	Maßnahme erledigt, kontrolliert durch, am
Abfüllanlage 1	50 Lampen (mit Splitterschutz) Fensterfront, 12 Scheiben Fliegenvernichter Ein- und Auspacker (Umhausung) Abschrauber (Umhausung) Waschmaschine (Sichtschutz) Inspektor (Umhausung) Füller (Umhausung) Etikettierer (Umhausung) Checkmat (Umhausung)					
Vollguthalle	75 Lampen (ohne Splitterschutz) Fensterfront, 16 Scheiben Rolltor mit Hartplastikeinsätzen					

Abb. 19, Beispiel eines Glasregisters²⁰

Eine der wenigen Möglichkeiten der Prävention ist das Glasgebindeverbot in der Produktion und auch in den Pausenräumen.

²⁰ Vgl. Behr's Verlag, Fragen & Antworten (2007), S.188.

IFS 4.9.12. Glasbruch wird generell aufgezeichnet. Ausnahmen werden in der Risikoanalyse begründet.

Für diesen Punkt ist laut IFS Doktrin von 08/2008 eine Gefahrenanalyse erforderlich, siehe auch Beschreibung dieser Arbeit im Punkt 2.2.2

Diese Aufzeichnung erfolgt idealer Weise im Glasregister.

IFS 4.9.13. Für den Fall von Glasbruch, inkl. Verpackungsglas und ähnlichen Materialien sind Verfahren eingeführt, die die erforderlichen Maßnahmen beschreiben. Dazu gehört die Festlegung des Umfangs der zu isolierenden Ware, die Reinigung des Produktionsumfeldes, die Freigabe der Produktionslinie und die autorisierten Personen.

Es wird empfohlen eine klare, leicht verständliche Arbeitsanweisung zu verfassen, die allen Personen in der Produktion bekannt ist, auch dem Reinigungspersonal. Denn das Wichtigste im Falle eines erkannten Glasbruches ist schnell und richtig zu handeln. Die wesentlichen zwei Faktoren sind dabei das sofortige Stoppen der Produktionslinie und das Verständigen der verantwortlichen Person, im Regelfall die Qualitätssicherung. Danach wird anhand einer Checkliste entschieden wie weiter vorgegangen wird. Die einzige Möglichkeit in verpackten Produkten Glas zu finden, ist mittels eines Röntgengerätes. Somit kommt es in der Praxis nicht selten vor, dass ein Röntgengerät für die Überprüfung einer bereits produzierten Charge vom Hersteller geliehen wird, um zu vermeiden, dass die ganze Charge vernichtet werden muss.

IFS 4.9.14. Basierend auf einer Risikoanalyse sind für den Umgang mit Verpackungsglas, Glasbehältern oder andere Arten von Behälter im Produktionsprozess (Wenden, Ausblasen, Spülen etc.) Vorbeugemaßnahmen eingeführt. Nach diesem Prozessschritt ist eine weitere Kontamination ausgeschlossen.

Für diesen Punkt ist laut IFS Doktrin von 08/2008 eine Gefahrenanalyse erforderlich, siehe auch Beschreibung dieser Arbeit im Punkt 2.2.2

Von diesem Punkt sind nur Hersteller betroffen, die in Glasgebinde abfüllen. Die Technologie der Röntgengeräte ist bereits soweit entwickelt, dass Glassplitter in Glasgefäßen erkannt werden können. Diese Form der Kontrolle stellt neben der Prävention die absolut sicherste Variante dar.

3 Zusammenfassung und Ausblick

3.1 Anforderungen in der Zukunft

Bekannte Trendforscher sehen in der Zukunft ein noch höheres Qualitätsbewusstsein des Konsumenten. Nach dem Prinzip der langen Wellen hat außerdem das Jahrhundert des Gesundheitsbewusstseins angefangen. Die Menschen kontrollieren immer mehr, auch durch den schnellen Zugang zu einem umfangreichen Wissen mit Hilfe des Internets, die Herkunft und Beschaffenheit der Produkte. Außerdem steigt durch die oft aufgebauchten Medienberichte zunehmend das Sicherheitsbedürfnis der Menschen. Es zeigt sich die Tendenz mehr Geld für gute nachvollziehbare und geprüfte Qualität auszugeben, daher haben gerade Lebensmittelhersteller in Zukunft mehr Geld zur Verfügung, um die geforderte Qualität auch bieten zu können.

Laut eines anderen Trends steigt außerdem der Bedarf an Fertig- und Halbfertiggerichten, daher nimmt die Anzahl verpackter Produkte, die in den Handel kommen immer weiter zu. Neue Verpackungsmaterialien halten generell Lebensmittel immer länger frisch, daher zahlen sich aufwändige Verpackungsanlagen für große Unternehmen auch wirtschaftlich viel öfter aus. Zu jeder neuen geplanten Verpackungslinie wird heute schon standardmäßig für die Zukunft ein Detektionsgerät in der Planungsphase berücksichtigt und kalkuliert und braucht nicht wie momentan üblich nachträglich mit großem Aufwand in eine bestehende Fertigungslinie integriert werden.

Meiner Ansicht nach werden ältere bewährte Technologien wie die Metalldetektion nicht von der neueren Röntgentechnologie abgelöst, sondern die neuen Anforderungen werden zu einer sinnvollen Kombination beider Techniken führen. Kombinierte Geräte sind heute zwar schon am Markt aber noch sehr entwicklungsfähig, so dass ich erst in den nächsten Jahren wirklich ausgereifte und ökonomisch verträgliche Kombinationsgeräte für den Markt erwarte.

Auch Kamerasysteme werden meiner Ansicht nach, jedoch nur für lose bzw. unverpackte Produkte, immer mehr zum Einsatz kommen. In dieser gesamten Lebensmittelbranche ist ein sehr starker Aufwärtstrend spürbar, der sich in hohen Investitionen auswirkt, die der gesamten Wirtschaft und auch dem verstärktem Sicherheits- und Qualitätsbedürfnis des Kunden dient.

3.2 Schlussbetrachtungen, Zusammenfassung

Diese Arbeit hatte das Ziel zum Thema Fremdkörperdetektion aus der riesigen und unübersichtlichen Informationsflut durch bestehende Normen und Gesetze einen praktischen und aktuellen Leitfaden für den Lebensmittelproduzenten zu erstellen. Durch die Vorgehensweise zuerst den breiteren Überblick über die Normen und Gesetze und die jeweiligen Technologien zur Fremdkörperdetektion vorzustellen, wurden auf diesem Hintergrundwissen aufbauend, die gängigste Norm mit der geläufigsten Technologie in einem Praxisbeispiel sehr ausführlich und in die Tiefe gehend mit wirtschaftlichen Aspekten verknüpft. Durch den ständigen Kontakt mit Qualitätsbeauftragten in Lebensmittelunternehmen hat sich mir gezeigt, dass der Bedarf an einer solchen Ausführung da ist. Jemand der sich fachlich sehr stark mit diesem Gebiet auseinandersetzt kann das Kapitel IFS Praxisbeispiel auch ohne die vorherigen Kapitel eins zu eins umsetzen, für alle anderen ist das beinhaltete Basiswissen notwendig. Während der Anfertigung der Diplomarbeit habe ich immer wieder testweise Themen daraus bei verschiedenen Lebensmittelproduzenten angesprochen und dabei die Bestätigung erhalten, dass hier ein deutliches Informationsmanko herrscht, welches nicht am mangelndem Interesse, sondern am Fehlen einer solchen praxisnahen Übersicht liegt.

In der Recherche zu meiner Arbeit wurde mir immer mehr bewusst, dass sich meine anfängliche, aus der Erfahrung resultierende Annahme, dass es zu dem Thema zu wenige Informationen gibt, bestätigt. Es war notwendig hier viel eigenes, durch meine langjährige Tätigkeit überprüftes Wissen mit einzubringen, wie groß jedoch hier die Nachfrage in der Praxis ist, diese Diplomarbeit zur Verfügung zu stellen, konnte ich vorher nicht abschätzen. Somit sehe ich diese Arbeit auch als meinen Beitrag zu mehr Sicherheit in der Lebensmittelproduktion durch fremdkörperfreie Produkte.

3.3 Haftungsausschluss

Die Empfehlungen in dieser Diplomarbeit wurden auf Grundlage des heutigen Standes der Technik mit äußerster Sorgfalt zusammengestellt. Durch neue Entwicklungen, Erkenntnisse sowie Gesetze und Vorschriften könnten Teile dieser Empfehlungen ihre Gültigkeit verlieren.

Eine Haftung aus der Anwendung dieser Empfehlungen, insbesondere der Ersatz von Schäden irgendwelcher Art, ist ausgeschlossen, gleichgültig, aus welchem Rechtsgrund sie geltend gemacht wird.

Der Inhalt dieser Diplomarbeit beruht auf der persönlichen Ansicht des Verfassers und repräsentiert nicht die Meinung seines Dienstgebers.

3.4 Selbständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Weiters versichere ich, dass ich bisher keine Prüfungsarbeit mit gleichem oder ähnlichem Thema bei einer Prüfungsbehörde oder anderen Hochschule vorgelegt habe.

Seeboden am, 15.11.2009

Ronald Helm

Literaturverzeichnis:

Bücher:

B. Behr's Verlag: Fragen & Antworten: Produkthaftung für Qualitätsverantwortliche in Lebensmittelunternehmen, Lebensmittel herstellen - aber sicher! 1.Auflage 2007, B. Behr's GmbH & Co, 22085 Hamburg, 2007

B. Behr's Verlag: Kompaktwissen zum IFS, Anforderungen, Umsetzung und Erfahrungsberichte, 1. Auflage 2003, B. Behr's GmbH & Co, 22085 Hamburg, 2003

B. Behr's Verlag: Codex Alimentarius Lebensmittelhygiene: Internationale Standards und Richtlinien, Auflage: 2. aktualisierte Auflage 2006, B. Behr's GmbH & Co, 22085 Hamburg, 2006

B. Behr's Verlag: Leitlinien und Empfehlungen zur Lebensmittelhygiene, Umsetzung der Guten Hygienepraxis (GHP) 1.Auflage, 2007, B. Behr's GmbH & Co, 22085 Hamburg, 2007

Fellner/Riedl: HACCP nach dem FAO/WHO-Codex-Alimentarius, Theoretische Grundlagen und praxisbezogene Hilfestellungen zur korrekten Umsetzung des HACCP-Konzeptes, 1.Auflage, Verlag Österreich Wien, 2004

Mortimore/Wallace: HACCP Die praktische Umsetzung, 1.Auflage 2000, deutsche Übersetzung von „HACCP-A Practical Approach, 2nd Edition von S.E.Mortimore und C.Wallace, B. Behr's GmbH & Co, 22085 Hamburg, 2004

Metz, Rainer: Auf der Suche nach den Langen Wellen der Konjunktur, Auflage: 1., Juli 2008, Franz Steiner Verlag, Birkenwaldstr. 44, D – 70191 Stuttgart, 2008

Normen:

IFS-International Food Standard Version 5 vom August 2007: Im Original angefordert auf www.food-care.info im März 2009, August 2007

Internetquellen:

Austria Presse Agentur	www.apa.at
BRC-British Retail Consortium	www.brc.org.uk
Bundesverband der Lebensmittelkontrolleure:	www.lebensmittelkontrolle.de
Codex Alimentarius:	www.codexalimentarius.net
Dutch HACCP:	www.foodsafetymanagement.info
European Consumer response:	www.ecrnet.org
European Food Safety Authority:	www.efsa.eu.int
European Food Safety Inspection Service:	www.efsis.com
Food Safety-Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)	www.ec.europa.eu
Forschungszentrum Seibersdorf:	www.healthphysics.at
GFSI:	www.globalfoodsafety.com
Global Food Business Forum:	www.ciesnet.com
IFS Audit Portal:	www.food-care.info
Lebensmitteltechnik:	www.lebensmitteltechnik-online.de
SQF 2000:	www.SQFI.com
TÜV-Süd, Deutschland:	www.tuev-sued.de